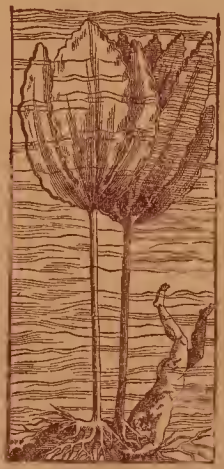
R 117

Nouvelle Série Tome I, N° 3 AVRIL 1955

REVUE ALGOLOGIQUE

— FONDÉE EN 1922 —

Par P. ALLORGE et G. HAMEL



MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
LABORATOIRE DE CRYPTOGAMIE
12, RUE DE BUFFON — PARIS V°

Paraissant quatre fois par an.

BIBL. DU MUSÉUM D'HIST. NATUR.

Pr 1170

Nouvelle Série. Tome I, Fasc. 3. Avril 1955

REVUE ALGOLOGIQUE

DIRECTEURS :

P. BOURRELLY et ROB. LAMI

SOMMAIRE

J. W. G. Lund. — F. E. Fritsch (1879-1954) in memoriam..... 131
A. J. Brook. — The aquatic fauna as an ecological factor in studies of the occurence of freshwater algae..... 141
P. Palik. — Studies on *Eudorina illinoisensis* (Kof.) Pasch. 146
P. G. Guerrero. — Algas aericolas españolas..... 152
P. Bourrelly. — Les sulfobactéries, II (*suite*)..... 163

Notules Algologiques

C. den Hartog. — L'association à *Monostroma Wittrockii* et *Porphyra leucosticta* 167
P. Bourrelly. — Quelques stations françaises d'*Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Bréb. 168
P. Gayral. — Une algue nouvelle pour l'Afrique : *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst 170
P. Fusey. — Trois espèces, assez peu répandues, trouvées dans un ruisseau de Bretagne 171
P. Fusey. — *Stauroneis Smithii var. elliptica* Hust. dans le Lac vert. 171

Bibliographie 172

BIBL. DU MUSEUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN F.

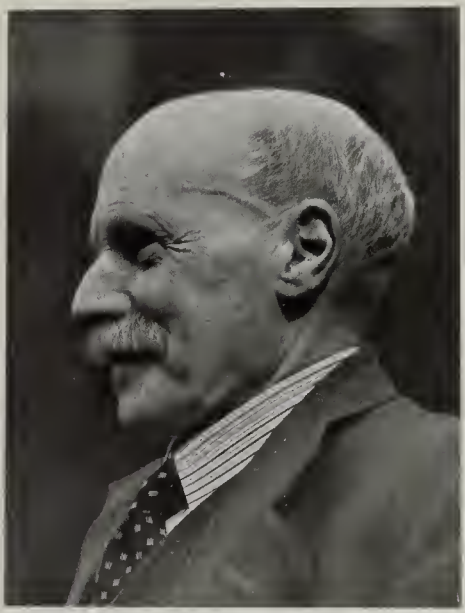


Photo G. C. Monkhouse

F. E. FRITSCH (1879-1954)

Source MNHN Paris

Felix Eugen Fritsch (1879-1954)

In Memoriam

■

Professor FRITSCH graduated at London University and then went to the University of Munich where he was an assistant in the botanical department from 1899-1901 during which time he obtained his Ph. D. Returning to England, he joined the staff of University College, London in 1902 and was Assistant Professor from 1906-11. Meanwhile, in 1907, he had also begun teaching at Queen Mary College, at that time called East London College, of whose botanical department he was to be head for forty-one years, twenty-four of them as University Professor. In 1931 he was President of the British Ecological Society and in the next year was elected a Fellow of the Royal Society of which he was Darwin Medallist in 1950. On his retirement in 1948 as Emeritus Professor, he settled in Cambridge spending much time in the Botany School of the University. Indeed, he was scarcely less active in retirement than before. From 1949-52 he was President of the Linnean Society of London and was awarded the Society's Gold Medal shortly before his death. In 1952 the University of London made him a LL. D. *honoris causa*. In the next year he became President of the British Institute of Biology and of the International Association of Limnology.

FRITSCH took part in many International Botanical and International Limnological Congresses, visiting most European countries in the process. In 1932 he held a Visiting Professorship at Stanford University in the U.S.A. In 1903 he worked in Ceylon which he visited again on his return journey from India in 1938. In India he attended the 25th anniversary meeting of the Indian Association for the Advancement of Science as well as lecturing at Madras University. He was elected an honorary, foreign or corresponding member of learned Societies in Austria, Belgium (2), India, Norway, Sweden (2) and the U.S.A. (2).

FRITSCH's early papers (*1902 a, c, d; 1903 a, b, c, d; 1904 a, b, c; 1906 a) were concerned largely with freshwater algae collected in

* All the dates in brackets refer to the list of his Scientific Publications.

the Royal Botanic Gardens at Kew, England and in various parts of the nearby River Thames. During much of this period he worked at the Jodrell Laboratory in Kew Gardens and one of his colleagues there was the late Dr L. A. Boodle with whom he collaborated in translating into English Solereder's Systematische Anatomie der Dicotyledonen (1906 c). His interest in the anatomy of flowering plants is reflected in three of the few papers he wrote which were not concerned algae (1903 e, f; 1908).

In Ceylon, in 1903, he studied freshwater and terrestrial algae (1907 a) as well as making some general observations on the flora (1905 c). In the rich aerophytic vegetation of the more humid regions he observed some of the algae common in the hot houses of the Royal Botanic Garden at Kew, species which he had already realised might well have been brought witb plants from tropical or subtropical regions. His continued interest in terrestrial and aerial algae was shown in original researches and reviews appearing over many years (1907 c, d; 1916 a; 1922 a, b; 1923; 1936; 1942 c).

Shortly after his return from Ceylon there hegan his long collaboration with the late Dr F. Rich who was then a schoolmistress but on her retirement came to work in his research Laboratory. At first they published accounts of the periodicity of algae in ponds (1907 b; 1909; 1913 a) which had special value in recording more than one year's observations. Fritsch often stressed the importance of prolonged observations on the periodicity of freshwater algae made at relatively short intervals, but the likelibood of this being done in Britain was small until the foundation of a station for freshwater biology, thanks in a large part to his exertions. Later, he and Miss Rich jointly (1924 a, b; 1929 d; 1937) and separately (e. g. 1918; 1921 b) wrote a series of papers on freshwater algae from various parts of South Africa, the flora of which was then but little known.

In his early days at Queen Mary College he had to combat both his ill health and the slender resources of the new department of botany. However, despite the heavy demands of teaching, he soon had a series of research students and had started classes of practical ecology in the field. Indeed, he was one of the pioneers of Britain in organising such field courses, during which students and staff combined in investigations, parts of which were the basis of several papers (e. g. 1913 b; 1915 a; 1927 d).

The second paper (1915 a) arising from the work done on these annual visits to a heath in Southern England was written jointly with one of his staff, E. J. Salisbury, with whom, in the same year (1915 b), he had published an introductory textbook of botany. This was the forerunner of a series of textbooks for students

Source MNHN Paris

(1920 b; 1921 c; 1938; 1953 c) which were widely used. The last appeared the year before he died, by which time SALISBURY had become director of those botanic gardens on the flora of which FRITSCH made his first contributions to our knowledge of the algae.

In 1916 (1916 b) he first elaborated the view, already briefly mentioned earlier (1910-11), that the algal ancestors of higher or archegoniate plants must have been Green Algae, in particular forms akin to Chaetophorales. Three years later, Dr A. H. CHURCH, in the Oxford Botanic Memoir No. 3, suggested a different origin, namely that the higher plants arose from forms (Thallasiophyta) like the bulky, highly organised seaweeds. This memoir, fascinating though it is to read, nevertheless involved assumptions which FRITSCH (1921 a) soon showed to be scarcely tenable, at the same time reiterating his own views. In 1945 (1945 a) he returned to this theme, considering the extensive data provided by the researches of the intervening period, in particular, the simple land plants of Silurian and Devonian times, the discovery of Chaetophorales such as the aptly named *Fritschiella* of IYENGAR and the greatly increased knowledge of algal life cycles. He had from the first emphasised the importance of the presence of prostrate and upright systems, a habit he later (1929 b) named *heterotrichous* and thereafter frequently referred to, as well as writing three special papers about its nature and occurrence in the major algal groups (1939; 1942 d; 1953 d).

After a quarter of a century of investigating freshwater algae, he revised and largely rewrote (1927 e) G. S. WEST's « British Freshwater Algae » published in 1904. In the years that followed he published a number of accounts of algae new to Britain and in several cases to science as well (1929 a; 1932; 1933 a; 1942 a, c; 1944 c; 1949 c; 1950 b).

In 1927 he gave a memorable presidential address to the botanical section of the British Association for the Advancement of Science. In this he deplored the lack of a British freshwater biological station and pointed to the profitable and important research emanating from such stations in Europe. As a result, at the next year's meeting of the British Association, there was a special discussion on the formation of such a station, and in June 1929 the Freshwater Biological Association was founded at a meeting held in the rooms of the Linnean Society of London. FRITSCH was made chairman of the Association's council, a post he held for twenty-four years. In the following year, a special conference was held to test the climate of public opinion about and rally support for the infant association, a meeting which was widely advertised by an article FRITSCH wrote in Nature (1930 a). He was thus one

Source MNHN Paris

of the fathers of the association and the great success of this venture and its rapid post-war expansion owed much to his wise guidance, indeed it was perhaps his « favourite child ».

By 1920 he had begun to consider the production of his monumental work The Structure and Reproduction of the Algae (1935; 1945 c), the actual writing of which occupied most of his free time for fifteen years. It may be doubted whether one man will ever again produce such a wide and detailed survey of the algae. Both volumes became at once something of an algologist's bible. Anyone who has occasion to refer to these volumes frequently is soon aware of his great powers of condensation and his meticulous care. The errors are remarkably few, the accuracy of the multitudinous references and excellence of the indices being worthy of the highest praise. From this work stemmed a series of comprehensive reviews of various aspects of the morphology and biology of the algae (e. g. 1939; 1942 b, d, e; 1943 a; 1944 a; 1945 a; 1949 b). The treatment of marine algae, about which he had written so little previously, was in every way of equal value to that of freshwater ones.

During the second world war, his department was evacuated to Cambridge where he afterwards remained and it was here that observations made with Dr C. F. A. Pantin on calcareous concretions on the bed of a local stream (1946) led to a series of papers on such growths (1949 d; 1950 a, h; 1953 b). One of his last two published papers dealt with an aspect of this subject and touched on the vexed problem of the taxonomy of the filamentous Myxophyceae. The other of his last two papers (1953 a) discussed relationships among desmids, a group in which he had been interested almost all his working life (see 1930 b; 1933 b) and he was about to embark on a book about these plants just before he died. He had for many years been collecting information on their geographical distribution and the occurrence of sexual reproduction among them as can be seen from index cards and notebooks now lodged in the library of the Freshwater Biological Association. The absence of any sign of a diminution of his mental powers before his last illness may be judged by the facts that, apart from this book about desmids, he had also begun a new British flora of freshwater algae, more observations on calcareous forms, the preparation of a series of advanced lectures on algae for the University of London and two lectures to be given at the International Botanical Congress in Paris, as well as carrying on his manifold activities concerned with scientific and academic bodies of not a few of which he was president or chairman. The only sign of mental age he betrayed was that he tired more quickly than of old.

Source MNHN Paris

It is indeed remarkable how FRITSCH managed to carry on so many activities. He never had much secretarial assistance and much of his correspondence was hand written. To assist in making notes he learnt shorthand which he mixed with longhand. Moreover, he suffered from ill health all his life and took up botany on his father's advice. It was believed that he would never be strong enough to follow any ordinary profession and his father thought that botany would provide him with an occupation which would take him outdoors but not be too energetic. FRITSCH was to show that he could rise above his disability to become a world famous figure in his profession and a very able administrator in academic and scientific affairs.

FRITSCH himself neither believed nor pretended that he was in any way specially gifted. He had great powers of concentration and clarity of thought. Many a student — and others — must have been astonished to see how a manuscript which they believed to be concise came back much shortened yet without loss; indeed usually with added clarity of exposition. He avoided sweeping statements and was fond of extolling the saving grace of the adverb. He was a slow but sure worker. Something of this may be gathered from the fact that he went through the manuscript and proofs of The Structure and Reproduction of the Algae four times. He was equally conscientious about smaller matters. All his lectures were carefully prepared for each occasion though he might have talked about the subject several times before. He always stressed that the important thing was not to be able to remember facts but to know where to find them. It was also characteristic of him that workers on all aspects of algology could carry out research under his direction. He gave his research students a relatively free rein, but was always at hand to restrain them from youthful follies. Moreover, he had the happy facility of being able to do the latter without destroying a student's enthusiasm. Innumerable algologists and others, in Britain and elsewhere, came or wrote to him for advice or help and to all he gave unsparingly. His activities and influence extended to many matters which cannot be discussed here. A notable example, however, was the part he took in obtaining a home for Dr E. G. PRINGSHEIM together with the initiation of the National Type Culture Collection of Algae and Protozoa which Cambridge University has taken permanently under its wing.

FRITSCH endeared himself to all by his lack of petty human feelings, his fairness and his modesty. Though he could be critical, I myself, in the twenty years I knew him, never heard him make a spiteful or unkind remark about anyone. To be introduced to

Source MNHN, Paris

him was to be received in a friendly way, though he was careful not to promise more than he was likely to be able to fulfil. He was fortunate in his happy married life and owed much to his wife who, with one son, survives him. Many students, botanists, and others, in many parts of the world must keep many happy memories of their hospitality. In his younger days he was a keen walker and gardener as well as a musician, playing both violin and viola. It was only the physical changes coming with age and the fact that his last home was a flat that caused him to relinquish these pursuits.

Professor FRITSCH was indeed a remarkable and delightful person who will be deeply missed far and wide.

J. W. G. LUND (Ambleside).

SCIENTIFIC PAPERS OF F. E. FRITSCH

1902. *a.* Preliminary Report on the Phytoplankton of the Thames. *Ann. Bot. Lond., 16,* 1-9.

b. Observations on species of *Aphanochaete* Braun. *Ann. Bot. Lond., 16,* 403-412.

c. The germination of the zoospores in *Oedogonium. Ann. Bot. Lond., 16,* 412-417.

d. The structure and development of the young plants in *Oedogonium. Ann. Bot. Lond., 16,* 467-485.

1903. *a.* Observations on the young plants of *Stigeoclonium* Kütz. *Beih. bot. Zbl., 13,* 368-387.

b. Remarks on the periodical development of the algae in the artificial waters at Kew. *Ann. Bot. Lond., 17,* 274-278.

c. Further observations on the Phytoplankton of the River Thames. *Ann. Bot. Lond., 17,* 631-647.

d. Two Fungi parasitic on species of *Tolypothrix,* etc. *Ann. Bot. Lond., 17,* 649-664.

e. Recent discoveries of caoutchouc in plants. *New Phytol., 2,* 25-30.

f. The use of anatomical characters for systematic purposes. *New Phytol., 2,* 177-184.

1904. *a.* Some points in the structure of an *Anabaena. New Phytol., 3,* 85-96.

b. Some points in the reproduction of *Anabaena. New Phytol., 3,* 216-228.

c. Some points in the structure of a young *Oedogonium. Ann. Bot. Lond., 18,* 648-653.

1905. *a.* Structure of the investment and spore-development in some *Cyanophyceae. Beih. bot. Zbl., 18,* 194-214.

b. The Plankton of some English Rivers. *Ann. Bot. Lond., 19,* 163-167.

Source MNHN Paris

c. (with A. G. Tansley). The Flora of the Ceylon Littoral. *New Phytot.*, *4*, 1-45.

1906. *a*. Algae, in the Wild Fauna and Flora of the Royal Botanic Gardens, Kew. *Kew Bull. Addit. Ser.*, *5*, 187 et seq.

b. Problems in aquatic biology, with special reference to the study of algal periodicity. *New Phytot.*, *5*, 149-169.

c. (with L. A. Boodle). Solereder's Systematic Anatomy of the Dicotyledons. (English translation). Clarendon Press, Oxford, 2 vols.

1907. *a*. A general consideration of the subaerial and freshwater algal flora of Ceylon. A contribution to the study of tropical algal ecology. Part 1. Subaerial algae and algae of the inland freshwaters. *Proc. roy. Soc. B*, *79*, 197-254.

b. (with F. Rich). Studies on the occurrence and reproduction of British Freshwater Algae in Nature. I. *Ann. Bot. Lond.*, *21*, 423-436.

c. The subaerial and freshwater algal flora of the Tropics. *Ann. Bot. Lond.*, *21*, 235-275.

d. The role of algal growth in the colonisation of new ground and in the determination of scenery. *Geogr. J.*, 531-48.

1908. The anatomy of the Julianiaceae, considered from the systematic point of view. *Trans. Linn. Soc. Lond. Bot.*, 2 ser., *7*, 129-151.

1909. (with F. Rich). Studies on the occurrence and reproduction of British Freshwater Algae in Nature. II. A five years' observation of the fish pond, Abbot's Leigh, near Bristol. *Proc. Bristol Nat. Soc.*, 4 ser., *2*, 27-54.

1910-1911. The Phylogeny and Interrelationships of the Green Algae. *Sci. Progr. Twent. Cent.*, *4*, 623-648, *5*, 91-110.

1912. *a*. Freshwater Algae collected in the South Orkneys, etc. *J. Linn. Soc. Lond., Bot.*, *40*, 293-338.

b. Freshwater Algae. *National Antartic Exped., Nat. Hist.*, *6*, 1-66.

c. Freshwater Algae of the South Orkneys. *Rep. Sci. Results Scottish Nat. Antarctic Exped.*, *3*, 95-134.

1913. *a*. (with F. Rich). Studies on the occurrence and reproduction of British freshwater algae in nature. III. A four years' observation of a freshwater pond. *Ann. Biol. Lacustre*, *6*, 1-83.

b. (with W. Parker). The heath association on Hindhead Common. *New Phytot.*, *12*, 148-163.

1914. *a*. Notes on British Flagellates. *New Phytol.*, *13*, 341-352.

b. Some freshwater algae from Madagascar. *Ann. Biol. Lacustre*, *7*, 40-59.

1915. *a*. (with E. J. Salisbury). Further observations on the heath association on Hindhead Common. *New Phytol.*, *14*, 116-138.

b. (with E. J. Salisbury). An Introduction to the Study of Plants. G. Bell et Sons, London.

1916. *a*. The morphology and ecology of an extreme terrestrial form of *Zygnema* (*Zygogonium*) *ericetorum* (Kütz.) Hansg. *Ann. Bot. Lond.*, *30*, 135-149.

Source: MNHN, Paris

b. The algal ancestry of the higher plants. *New Phytol.*, *15*, 233-250.
c. (with H. Takeda). On a species of *Chlamydomonas* (*C. sphagnicola* F. E. Fritsch et Takeda). *Ann. Bot. Lond.*, *30*, 373-377.
1917. Freshwater Algae, *British Antarctic* (« *Terra Nova* ») *Exped.*, 1910, *Bot.*, *1*, 1-16.
1918. A first report on the freshwater algae, mostly from the Cape Peninsula, in the herbarium of the South African Museum. *Ann. S. Afr. Mus.*, *9*, 483-611.
1920. *a*. Bibliography of English and American papers on hydrobiology, 1910-1919. *Z. Hydrol.*, *1*, 1-14.
b. (with E. J. Salisbury). An introduction to the structure and reproduction of plants. G. Bell et Sons, London.
1921. *a*. Thlassiophyta and the algal ancestry of the higher plants. *New Phytol.*, *20*, 165-178.
b. Freshwater Algae (exclusive of Diatoms) mainly from the Transkei Territories, Cape Colony. *Trans. roy. Soc. S. Afr.*, *9*, 1-72.
c. (with E. J. Salisbury). Botany for students of Medicine and Pharmacy. G. Bell et Sons, London.
1922. *a*. The moisture-relations of terrestrial algae. I. Some general observations and experiments. *Ann. Bot. Lond.*, *36*, 1-20.
b. The terrestrial alga. *J. Ecol.*, *10*, 220-236.
1923. (with F. M. Haines). The moisture-relations of terrestrial algae. II. The changes during exposure to drought and treatment with hypertonic solutions. *Ann. Bot. Lond.*, *37*, 683-728.
1924. *a*. (with F. Rich). Freshwater and subaerial algae from Natal. *Trans. roy. Soc. S. Afr.*, *11*, 297-398.
b. (with F. Rich). On a deposit of diatomaceous earth from Ermelo, Transvaal. *Trans. roy. Soc. S. Afr.*, *12*, 277-284.
1927. *a*. (with F. Bich). On some new species of Chlamydomonadaceae. *Ann. Bot. Lond.*, *41*, 91-99.
b. Some aspects of the present-day investigation of Protophyta. Presid. Address, Sect. K. British Assoc., 15 pp. Leeds.
c. (with F. Rich). The reproduction and delimitation of the genus *Zygnema*. *New Phytol.*, *26*, 202-208.
d. The heath association on Hindhead Common, 1910-1926. *J. Ecol.*, *15*, 344-372.
e. British Freshwater Algae. Cambridge University Press.
1929. *a*. The encrusting algal communities of certain fast-flowing streams. *New Phytol.*, *28*, 165-196.
b. Evolutionary sequence and affinities among Protophyta. *Biol. Rev.*, *4*, 103-151.
c. The genus *Sphaeroplea*. *Ann. Bot. Lond.*, *43*, 1-26.
d. (with F. Rich). Freshwater Algae from Griqualand West. *Trans. roy. Soc. S. Afr.*, *18*, 1-123.
1930. *a*. Research in freshwater biology and the functions of a freshwater biological station. *Nature. Lond.*, *125*, 241-42.
b. Ueber Entwicklungstendenzen bei Desmidiaceen. *Z. Bot.*, *23*, 402-418.

Source MNHN Paris

1931. Some aspects of the ecology of freshwater algae. *J. Ecol.*, *19*, 233-272.

1932. Contributions to our knowledge of British Freshwater algae. I. *Fischerettopsis* a new genus of Myxophyceae. II. *Chrysopyxis stenostoma* Lauterborn. *J. Bot. Lond.*, *70*, 121-131.

1933. *a.* Contributions to our knowledge of British Algae. V. British species of *Ecballocystis* (*E. fluitans* sp. nov.). *J. Bot. Lond.*, *71*. 187-196.

b. The evolutionary sequence in Desmids. *Trans. S. E. Union Scientif. Soc.*, 18-37.

1935. The Structure and Reproduction of the Algae. Vol. I. Cambridge. University Press.

1936. The rôle of the terrestrial alga nature. Essays in Geobotany in Honor of W. A. Setchell, 195-217, Berkley, California.

1937. (with F. Rich). Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 13. Algae from the Belfast Pan, Transvaal. *Trans. roy. Soc. S. Afr.*, *25*, 153-228.

1938. (with E. J. Salisbury). Plant Form and Function. G. Bell et Sons, London.

1939. The heterotrichous habit. *Bot. Notiser*, 1939, 125-133.

1942. *a. Chrooderma*, a new genus of subaerial algae. *Ann. Bot. Lond.*, n. s., *6*, 565-575.

b. The interrelations and classification of the Myxophyceae (Cyanophyceae). *New Phytol.*, *41*, 134-148.

c. (with R. P. John). An ecological and taxonomic study of the algae of British soils. II. Considerations of the species observed. *Ann. Bot. Lond.*, n. s., *6*, 371-395.

d. Studies in the comparative morphology of the algae. I. Heterotrichy and juvenile stages. *Ann. Bot. Lond.*, n. s., *6*, 397-412.

e. Studies in the comparative morphology of the algae. II. The algal life-cycle. *Ann. Bot. Lond.*, n. s., *6*, 533-563.

1943. Studies in the comparative morphology of the algae. III. Evolutionary tendencies and affinities among Phaeophyceae. *Ann. Bot. Lond.*, n. s., 7, 63-87.

1944. *a.* Present-day classification of algae. *Bot. Rev.*, *10*, 233-277.

b. A new genus of terrestrial algae. *Nature, Lond.*, *153*, 620.

c. Cladophoretta calcicola nov. gen. et sp., a terrestrial member of the Cladophorales. *Ann. Bot. Lond.*, n. s., *8*, 157-171.

1945. *a.* Studies in the comparative morphology of the algae. IV. Algae and archegoniate plants. *Ann. Bot. Lond.*, n. s., *9*, 1-29.

b. Observations on the anatomical structure of the Fucales. I. *New Phytol.*, *44*, 1-16.

c. The Structure and Reproduction of the Algae. Vol. II. Cambridge University Press.

1946. (with C. F. A. Pantin). Calcareous concretions in a Cambridgeshire stream. *Nature*, Lond., *157*, 397.

1947. The status of the Siphonocladales. *J. Indian Bot. Soc.* (M.O.P. Iyengar Commemoration vol.), 29-50.

Source MNHN Paris

1949. *a.* The genus *Anabaena*, with special reference to the species recorded from India, etc. *J. Indian Bot. Soc.*, *28*, 135-161.

b. The lines of algal advance. *Biol. Rev.*, *24*, 94-124.

c. Contributions to our knowledge of British Algae. IX. A new species of *Mougeotia* (*M. Smithii* n. sp.), X. Notes on new or seldom reported British Algae. *Hydrobiologia*, *1*, 115-125.

d. The lime-encrusted *Phormidium*-community of British stream. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, *10*, 141-144.

1950. *a.* Algae and calcareous rocks. *Advanc. Sci. Lond.*, *7*, 57-62.

b. *Phormidium incrustatum* (Naeg.) Gom., an important member of the lime-encrusted communities of flowing water. *Biol. Jaarb.*, *70*, 27-39.

c. Algae, etc. Chambers Encyclopaedia, *1*, 252-58; *4*, 494-95, 529-30; *5*, 532, 717; *10*, 762; *13*, 205. London.

1951. *a.* The heterocyst : a botanical enigma. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, Sess., *162*, 194-211.

b. Chrysophyta in Manual of Phycology, 83-104. Waltham, Mass.

1952. *a.* Algae in association with heterotrophic and holozoic organisms (in 'A discussion on Symbiosis involving micro-organisms'). *Proc. roy. Soc. B.* *139*, 185-92.

b. The evolution of a differentiated plant : a study in cell differentiation. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, Sess. *163*, 1950-51, 218-33.

1953. *a.* Comparative studies in a polyphyletic group, the Desmidiaceae. *Proc. Linn. Soc. Lond.*, Sess. *164*, 1951-52, 258-80.

b. The annual cycle of a *Phormidium*-stratum. *Öst. bot. Z.* *100*, 648-68.

c. (with E. J. Salisbury). Plant Form and Function. 2nd Edit. G. Bell et Sons, London.

d. The heterotrichous state. *Proc. 7th Intern. bot. Congr.*, 817-820, Stockholm.

The Aquatic Fauna as an Ecological Factor in Studies of the Occurence of Freshwater Algae [1]

■

In considering the factors which may influence the occurrence and periodicity of freshwater algae, emphasis is usually laid upon the physical and chemical environment and its variations. The possible effects of the aquatic fauna, whilst for a long time recognised, does not seem to have been given the attention which it deserves and in fact in many ecological studies, this factor has been ignored. It is the object of this paper to attempt to indicate its importance and to outline briefly observations and experiments which have been carried out in attempts to evaluate its significance, particulary in relation to the attached and bottom living algal flora.

That this biotic factor may at times be of over-riding importance was first brought to my attention when studying the algal flora of slow sand filter beds of waterworks. Since each of those eight filter were cleaned in turn once every 2 to 3 months, so that there were differences of at least two weeks to 2 to 3 months between the periods for which different beds had been in operation, they afforded an excellent opportunity for studying the establishment and colonization of the algal flora. Thus particular attention was paid to comparing the algal populations of beds which had been in operation for different lengths of time. Such comparisons showed that during many months of the year, the expected result, that algae were most plentiful in beds which had been in operation for the longest time, was observed. At other times, however, particularly between May and September, many species which were frequent, or even abundant, in recently cleaned beds were rare or absent in beds which had been in operation for longer periods.

(1) Cette note a fait l'objet d'une communication au VIIIe Congrès international de Botanique de Paris, section de Phycologie.

Source MNHN Paris

This disappearance from « older » beds was most striking in the case of filamentous diatoms (*Melosira varians* Ag., *Fragilaria capucina* Desm. and *Diatoma vulgare* Bory.) and filamentous Chlorophyceae (*Spirogyra* and *Zygnema* spp.).

Consideration of the factors which might have produced these differences indicated that neither physical nor chemical factors could be responsible, but it was not until similar differences were produced in culture vessels in the laboratory that it was realised that the browsing of animals might be the cause. Sand and bottom-living algae from the filters were kept in these vessels and glass slides placed on the sand, weekly counts being made of the numbers of algae growing on them. Many algae which were at first numerous, became less frequent and in certain cases disappeared after two or three weeks. At the same time it was noticed that on some slides there were diatoms without cell contents or whose chromatophores were contracted, while other individuals of the same species appeared quite healthy. This applied particularly to unattached and typically bottom living diatoms (*Navicula, Nitzschia* and *Pinnularia* spp.). Later protozoa were observed with ingested diatoms in their bodies, and moreover, the ingested species were those which were disappearing. Clearly, the « loss » of certain algae from the vessels was due to the feeding of these protozoa. An attempt was therefore made to determine whether protozoa and/or other algae-eating animals could be producing a similar effect in the filters.

Although protozoa were found in the filters and they may in certain cases have reduced the numbers of pennate diatoms, particular attention was paid to the insect larvae, for many of these had been observed in the filters during the autumn of the previous year when many filamentous algae had disappeared from the « older » beds. Of these larvae, tube twelling Chironomids, Trichoptera and Ephemeroptera were abundant from April to October, and once each month, ten of each type of larvae were dissected and the gut contents examined. These dissections showed that these larvae were for the most part algal eating and that their food consisted primarily of the filamentous diatoms and Chlorophyceae which had disappeared from the older beds. Thus it was inferred that the browsing of the aquatic insect fauna was the factor responsible for the absence of these algae from the less recently cleaned filters, a fact later confirmed by laboratory observations.

Studies of the relationship between the aquatic fauna and the algal flora have been continued in Scottish lochs and it has been found that under natural conditions, as opposed to the essentially

artificial environment of the filters, similar effects due to browsing are apparent. In these studies the epiphytic flora of the macrophytes *Myriophyllum spicatum* L., *Eteogiton fluitans* (L.) Link, *Potamogeton natans* L. and *Littorella uniflora* (L.) Achers has been examined in relation to the feeding of the caddis larva *Leptocerus aterrimus* Stephens. Striking demonstrations of the disappearance of the diatom *Fragilaria capucina* and of filaments of *Bulbochaete* sp. from the epiflora of these plants through the feeding

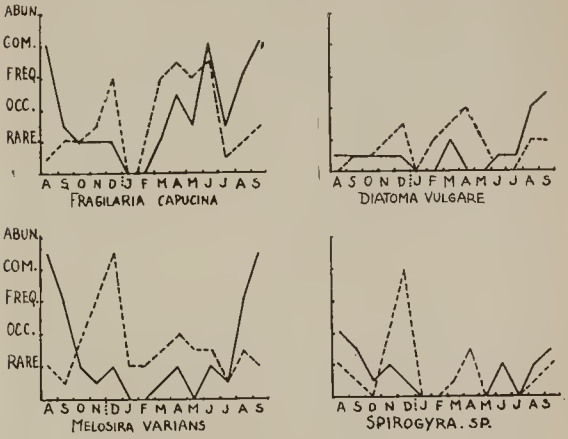


Fig. 1. — *Differences in the Amounts of Algae present in Filter Beds of Different Ages.*

Solid line = av. of two most recently cleaned ('newest') beds; broken line = av. of two least recently cleaned ('oldest') beds. Establishment successful when broken line is above the solid line.

of this (and possibly other) larvae have been observed. Whilst it is difficult to place such observations on a quantitative basis, preliminary laboratory experiments have shown that in the case of certain larvae, the removal of the epiflora by them can be rapid and complete. For example, it has been found that 10 larvae of the mayfly *Leptophlebia vespertina* (L.) can remove in four days, a dense algal felt consisting largely of *Achnanthes, Cymbella* and *Gomphonema* spp., *Tabellaria flocculosa* and *Bulbochaete* sp., from a strand of *Myriophyllum spicatum,* one foot in length.

Experiments have also been carried out to determine the extent to which protozoa can feed on freshwater algae (Brook 1952) and it has been shown that certain species can eat considerable numbers of pennate diatoms, e. g. *Oxytricha* sp. feeding on *Nitzschia palea* can eat 90 diatoms per 24 hours. My own field observations and those of other investigators, notably Gray (1952), indicate that this group of animals may play an important part in depleting bottom-living algal populations in streams and rivers, as well as in ponds.

The principal interest of these observations is their bearing on problems concerning the successful establishment of algae and their periodicity. Fritsch (1931) in a survey of certain aspects of freshwater ecology states that the successful establishment of an alga depends not only on the physical and chemical properties of the water into which it is introduced, but in many cases may succeed only if the microscopic fauna is at a minimum. This latter point was made with special reference to the plankton, though he remarks that it may well be of wider application. My own observations sugget that its application with regard to the plankton is very limited, many phytoplanktonts being too large to be eaten by the majority of zooplankton organisms (see also Lund 1954), though it may well be significant in the case of the establishment of algae of nannoplankton size. Nevertheless, its application with reference to the bottom living and attached algal flora is clear. This is strikingly demonstrated by comparing the picture of the algal flora of the filter beds which would have been obtained had samples been taken only from recently cleaned beds on the one hand, or only from beds which had been in operation for a considerable time. In the accompanying graphs (Fig. 1) two curves have been plotted on each showing for some of the principal species, monthly differences in their abundance, one curve representing abundance in the two most recently cleaned and the other in the two least recently cleaned beds. It will be clear that had there been no animals browsing on these algae the curves for the « old » beds would always be above those for the « new ». However, for a considerable part of the year the abundance of these species in the « newer » beds is greater than in the « old ». In fact it is only in winter and early spring, when the aquatic fauna is at a minimum, that many algae seem able to establish themselves successfully. At other times they may be drastically reduced in amount, a reduction which can be correlated with the increasing effects of the browsing fauna.

It is instructive in the light of these findings to consider the results of other investigators who, in studying the periodicity of

Source MNHN Paris

freshwater algae have considered only physical and chemical variations as controlling factors. HODGETTS (1922) for example, in a four years study of a pond found that filamentous algae (Chlorophyceae) had periods of maximum abundance between March and May, with secondary maxima between October and January, while HOWLAND (1931) also showed that filamentous species were most abundant in the early part of each year, very few surviving after June. Clearly it is reasonable to suggest that the algae-eating fauna of these ponds was the main factor controlling the occurrence of filamentous algae. Moreover, it is well known that in two adjoining ponds which appear to be more or less identical in physical and chemical characteristics, marked differences may occurr in the composition of their algal flora. It seems probable that such differences may also be a reflection of differences in abundance of the fauna of such ponds.

The influence of the aquatic fauna in studies of the occurrence of freshwater algae cannot be ignored.

A. J. BROOK,

Brown Trout Research Laboratory,
Pitlochry, Perthshire, Scotland.

REFERENCES

BROOK A. J. 1952. — Some observations on the feeding of Protozoa on freshwater algae. *Hydrobiologia, 4,* 281-293.

FRITSCH F. E. 1931. — Some aspects of the ecology of freshwater algae. *J. Ecol., 19,* 233-272.

GRAY E. 1952. — The ecology of the ciliate fauna of Hobson's Brook, a Cambridgeshire chalk stream. *J. Gen. Microbiol., 6,* 108-122.

HODGETTS W. J. 1922. — Some of the factors controlling the periodicity of freshwater algae. *New Phytol., 21.*

HOWLAND L. 1931. — A four year investigation of a Hertfordshire pond. *New Phytol., 30.*

LUND J. W. G. 1954. — The seasonal cycle of the plankton diatom *Melosira italica* (Ehr.) Kutz. subsp. *subarctica* O. Mull. *J. Ecol., 42,* 151-179.

Source MNHN Paris

Studies on Eudorina illinoisensis (Kofoid) Pascher [1]

■

Eudorina illinoisensis, this interesting green alga which has seldom been collected so far appeared also in Budapest in the I. pit belonging to the Brickworks of Köbánya at the beginning of June 1952. The bove-named species was covering the water tinging it dark green in a practically pure culture. The habitat is an oval hole of about 50 m longitudinal diameter filled with water, beeing shallow near the shores and sinking abruptly towards the middle. Its water is rather defiled. The pH value of it proved to be 7·9. t made several cultures of the collected material in order to observe the different phases of the development of this species. Every second or third day I conducted researches also in the habitat.

In the course of my observations I succeeded in observing new or partly unknown characteristics in the progress of development of *E. illinoisensis.*

In my older cultures I found numerous 8-celled coenobia among those with 32 cells, there were even some with 4 cells among them. It seems that under unfavourable circumstances coenobia of less cells have developed.

The 4 cells at the anterior end of the fully developed 32- and 16-celled coenobia are markedly smaller (13, 14, 15 μ) than the others (20, 23, 26, 27 μ) [Fig. 1-3]. tn 8-celled coenobia two are usually smaller. Even the four small cells were of different size sometimes. In the course of my researches I found a 32-celled coenobium in which 5 small cells were seen, 4 in the usual place and the 5th as a member of the last cell-row.

The cells of the coenobia are arranged in more or less distinct rows [Fig. 1]; nevertheless it occurs frequently enough that the cells are placed in a quite irregular way.

It occurs sometimes that a cell escapes out of the coenobium and moves away with slow motion. On one occasion a cell which escaped this way swam as far as about 100 μ, and then, turning

(1) Cette note a fait l'objet d'une communication au VIIIe Congrès international de Botanique de Paris, section de Phycologie.

Source MNHN Paris

back returned to the coenobium, while resting there it lost its flagella and rounded off. Its further fate could not be observed.

The cells of the coenobia are, at least in a certain stage of their development, in the same way as the *Volvox* species, connected by protoplasmic strands. The latter are seldom discernible after staining. Sometimes bundles of protoplasmic strands can be observed also between pairs of zygotes [Fig. 7].

The division of the pyrenoids preceds that of the nuclei. In the cells of the coenobia just prior to reproduction there are always a number of pyrenoids. The latter differ in size from each other. After staining with acetous carmine solution the pyrenoids in the process of division can be seen well close to the nucleus still in a resting state [Fig. 5].

According to PASCHER in the species of the genus *Eudorina* the pairs of flagella belonging to the cells pass out through funnel-shaped apertures which had developed previously in the outer layer of the envelope of the coenobium. I have not succeeded in finding these funnels in the species *E. illinoisensis*. On one occasion I found one of the two flagella on the anterior part of the cells to be bifurcated [Fig. 4].

The asexual reproduction does not simultanously begin in the cells of the coenobium. In the divising coenobia we always find cells in which there is no sign of division, while in other cells daugther-coenobia are developing.

The eye-spot which is bright red does not share in the process of division. In young coenobia composed of 32 cells at first only one cell has a stigma, in the others they develop later.

Sometimes the small cells, too, take part in the asexual reproduction, as it has been observed also by MERTON [Fig. 6]. I observed that in some cases 8-celled daughter-coenobia developed in them.

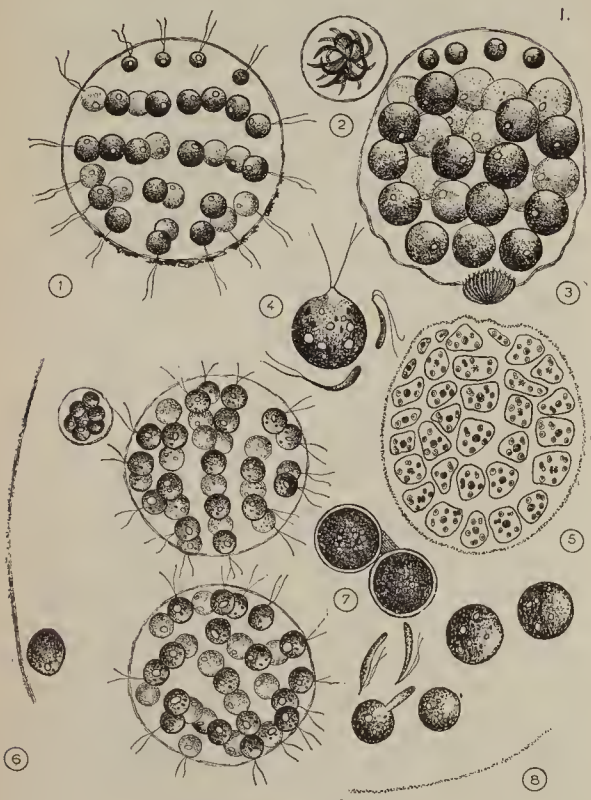
During the division of a cell which has transformed into an antheridium the eye-spot does not divide. I found that 64 spermatozoids have developed in all antheridia [Fig. 11].

The quickly moving female coenobia sometimes carry for hours one or two bundles of male gametes clinging to their surface [Fig. 3].

Sometimes the spermatozoids penetrated into coenobia in which the asexual reproduction had begun [Fig. 9]. The male gametes swarmed in great number round some cells. Though I have not succeeded in observing the actual fertilisation, we must assume that in the latter case some cells of the coenobium were transformed into female sexual cells, and these attracted the spermatozoids there. PASCHER observed something similar in the case of the *Volvox* genus.

Source MNHN Paris

EUDORINA ILLINOIENSIS PL. I



Source MNHN Paris

In the species *E. illinoisensis* fertilisation may take place in different ways. During my researches it occurred for instance that after the envelope of the female coenobium had opened part of the female sexual cells slipped out. The fertilisation of the female gametes liberated this way and still bearing flagella took place in two ways. In one case the spermatozoid clung with its apex to the surface of the female sexual celf, then getting somewhat curved adhered closely with its one side to the latter, and then the two sexual cells which were clinging closely together performed a quick rotation while their contents fused together and the zygote was formed [Fig. 12, 13]. Thus in this case the female sexual cell, too, had moved actively. On another occasion the female cell still bearing flagella fused together, without moving, with the male cell which had adhered to its apex or its side. In the latter case I could not observe when and how the cell-wall of the female gametes had disappeared. It occured also that the female cells liberated out of the coenobia had already lost their flagella; in this case the fertilisation took place in the same way as in the latter. In the above mentioned cases fertilisation ensued outside the coenobia. Other female cells remained in the interior of the coenobia, then, after losing their flagella they united with the male sexual cell in the coenobium. In the latter case the female cells remained in their original place, consequently they can be regarded as ova. According to the above *gametogamia* seems here to appear together with *oogamia*.

The union of the two sexual cells took place in two different ways. 1)The spermatozoid adhered with its anterior end to the female cell, then pushing slowly forward pierced into the interior of it [Fig. 21]. 2) The spermatozoid adhered with its anterior end to the female cell, then, after having made a slight turning clung with its side in its full length closely to the latter, finally fused together with it [Fig. 12, 13]. In exceptional cases not one but two, on one occasion even three male sexual cells penetrated into the female cell [Fig. 21].

On one occasion succeeded in observing the fertilisation of one of the small cells situated in the anterior part of the female coenobium. The small cells may consequently share in sexual reproduction [Fig. 8].

The germination of the zygotes took place in many different ways [Fig. 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20].

P. Palik.

Source MNHN

EUDORINA ILLINOIENSIS PL. II

EXPLANATION OF TABLES

Table 5

Fig. 1. — Coenobium.
Fig. 2. — Bundle of spermatozoids. The spermatozoids are still clinging together with their posterior ends.
Fig. 3. — An older coenobium with wavy surface, a bundle of spermatozoids adhering to its posterior end.
Fig. 4. — Vegetative cell, one of its flagella bifurcated on its point. Beside it two spermatozoids.
Fig. 5. — Coenobium stained with acetous carmine solution. Beside the nuclei several pyrenoids.
Fig. 6. — Two daughter-coenobia in the mother-coenobium. To the left in one of the small cells the plasma has divided in eight parts, in the other no division has begun yet.
Fig. 7. — Zygotes connected by protoplasmic strands.
Fig. 8. — A spermatozoid is penetrating into one of the small cells situated in the anterior part of a female coenobium.

Table 6

Fig. 9. — Spermatozoids among asexually reproducing cells in the interior of a coenobium.
Fig. 10. — Bundle of spermatozoids.
Fig. 11. — Portion of a male coenobium, the antheridia being in the process of division.
Fig. 12. — Fertilisation of a flagellate female gamete. The spermatozoid is clinging with its apex to the latter (left), then turning to its side adheres closely to it in its length (right).
Fig. 13. — Numerous spermatozoids bustling about a single female cell.
Fig. 14. — On opening of the wall of the germinating zygote a single cell devoid of flagella is slipping out. Inside four nuclei discernible after staining with acetous carmine solution.
Fig. 15. — The same.
Fig. 16. — The zygote has elongated, has become oval, with one single swarmer in it.
Fig. 17. — After the rapture of the wall of the same zygote the swarmer escapes.
Fig. 18. — In the germinating zygote a larger biflagellate swarmer and a smaller cell devoid of flagella.
Fig. 19. — The inner layer of the wall of the zygote is bulging and enclosing the swarmer which has already lost its flagella.
Fig. 20. — The same resting swarmer has already divided into eight daughter-cells.
Fig. 21. — Spermatozoids penetrating into female cells. Two (to the left) and three (below) male gametes push into a female gamete.

Source MNHN Paris

Algas aericolas españolas [1]

■

El agua es el factor que tiene mayor número de observaciones ficológicas, pero son escasas las que se refieren a otros *habitats*.

El medio acuatico no elimina a los otros elementos (aire, tierra, paredes, columnas, estatuas, rocas, tallos, etc.), que también permiten la vida a estos microrganismos.

En este trabajo me refiero únicamente a las Algas que viven a plena atmosfera (aerofíceas) y sobre soportes erguidos : paredes, columnas o estatuas de cal, arcilla o sílice, teniendo en cuenta los datos climatológicos (calor, luz, humedad atmosférica, etc.), relacionados con ellas, reuniendo a todos según sus apetencias (*filias*) o repulsiones (*fobias*) de la manera siguiente :

Habitats
- *Atrayentes* (Filias)...
  - *Higrofilia* (Humedad)
  - *Esciafilia* (Sombra)
  - *Criofilia* (Frio)
  - *Calcifilia* (Cal)
  - *Argilofilia* (Arcilla)
- *Repulsivos* (Fobias)..
  - *Saprofobia* (Muerto)
  - *Geofobia* (Tierra)
  - *Heliofobia* (Sol)
  - *Silicofobia* (Sílice)
  - *Termofobia* (Calor)
  - *Gamofobia* (Boda)

Es muy dificil establecer fronteras tajantes entre las aerofíceas parietales ya que cada especie tiene sus apetencias pero tolera también algo a las repulsiones, así por ejemplo : *Gongrosira* es calcifila y silicofoba transigente; *Pleurococcus* es xilícola pero silicifoba tolerante, etc., otros Géneros son indiferentes : *Chroococcus, Ulothrix,* etc.

Elijo las *filias* para aquellos que abundan en un habitat definido con mayor frecuencia : *Stichococcus* (calcifilo) y las *fobias* cuando

---

(1) Cette note a fait l'objet d'une communication au VIIIe Congrès international de Botanique de Paris, section de Phycologie.

Source MNHN Paris

se alejan de un sustrato característico, por ejemplo : *Navicula* calcifoba.

Considero una parte de la zona xérica española.

FILIAS

Los datos climatológicos (Humedad, Sombra, Frío) o minerales (cal y arcilla) tienen su manera de obrar y sus efectos son tolerados o no por unas especies u otras.

HIGROFILIA

La humedad atmosférica en la zona estudiada oscila anualmente entre el 20 % y el 96 % de humedad absoluta siendo muchos más los días que un año tienen humedades más próximas al mínimo que al máximo, y la media anual es un 60 % aproximadamente con tendencia al descenso en los últimos años debido a la sequía.

Estas condiciones ambientales son desfavorables para el desarrollo vegetativo de estas plantas, de raigambre acuática, y necesitan por lo tanto sufrir algunas modificaciones en su estructura para soportar la sequedad.

La membrana celular de *Ulothrix subtilissima* Rab., *Pleurococcus vulgaris* Menegh., *Gongrosira De-Baryana, Nostoc calcicola,* etc., engrosa y al espesarse absorbe cierta cantidad de agua que le permite resistir la sequedad cierto tiempo.

El protoplasma de los Géneros aludidos se plasmoliza con lentitud, aunque la sequedad atmosférica sea grande. En cambio, las células plasmolizadas, recobran enseguida su turgencia al llegar el agua.

También se asocian con hifas de Hifomicetos para formar simbiosis y tener más humedad.

Otra adaptación a la sequedad consiste en agruparse muchas células (*Pleurococcus, Stichococcus,* etc.), formando verdaderos glomérulos o masas celulares, que apretándose unas con otras, adquieren la forma poliédrica, sobre todo, las que están colocadas en el centro de la reunión adquiriendo una xenoforma circunstancial que desaparece a la llegada del agua.

Las células periféricas de estas asociaciones sacrifican su existencia en beneficio de las centrales, mueren, y quedan como escudos protectores de las otras que están en latencia hasta que cuando hay humedad suficiente empiezan su multiplicación.

Otro medio de defensa pasivo, en contra de la sequía, consiste en formar soredios falsos, es decir, que unas cuantas células de

Source MNHN Paris

Pleurococcus vulgaris por ejemplo, se rodean de muchas hifas formando como un ovillo y con tal cantidad de estos filamentos que muchas veces es difícil distinguir en el microscopio las células clorofílicas centrales.

Cuando la higroscopicidad es mayor, estos glomérulos celulares disminuyen, las células verdes se desprenden de su asociación y se las ve sueltas, abundantes y de mucho mayor tamaño que el que tenían cuando se encontraban rodeadas por las ligaduras voluntarias, dando un tono verdoso-azulado (verdín) al soporte erguido sobre el cual forman un tapiz (*Chroococcus, Stichococcus, Pleurococcus,* etc.).

La mayor parte de las especies ficológicas que viven por estos lugares desapacibles tienen forma *coccoide* (redondeada) y por excepción, filamentosa, sencilla (*Hormidium*) o con las ramas cortas si se trata de alguna especie ramificada (*Gongrosira*).

Todas estas especies se desenvuelven hacia la parte norte de la columna, estatua, pared, etc., en las condiciones normales de humedad atmosférica, pero si sometemos artificialmente a toda la circunferencia del soporte cilíndrico a irrigación frecuente, llegan también a desenvolverse en la parte asoleada del mediodía, notándose con frecuencia una gran diferencia glomerular entre las orientadas al norte y las de otra dirección, dominando las células aisladas sobre las masas celulares en los lugares que hay más humedad (zona norte, surcos verticales de estatuas, canelones de columnas, etc.).

A estas algas verdes, colorantes de las columnas, podemos llamarlas « *algas brújula* »; porque nos indica el polo norte el sitio teñido por la coloración.

ESCIAFILIA

Después de la humedad atmósferica, es el factor más atrayente para las aerícolas. En una pared (indiferente el sustrato) la fachada orientada al mediodía (luz) es aficica y la orientada al Norte (sombra) tiene verdín e igual sucede con las columnas y estatuas (Lams. I y II).

La luz solar directa es un tóxico muy activo e intenso para estas plantas en las condiciones normales de higroscopicidad atmosférica ya que inhibe el desarrollo de estos microrganismos.

En una columna cilíndrica hay tres zonas que reciben cantidades variables de luz y cuya abundancia o escasez influye sobremanera en la distribución y abundancia de las aeroficeas.

Estas zonas son :

1ª : *Zona esciafila* (sombra) o *de orientación al Norte,* com-

Source MNHN Paris

prende la franja columnaria no bañada por el Sol (algo inclinada al Este);

2ª : *Zona de Sol y sombra* (penumbra), está formada por dos franjas, una al Este, de mayor tamaño que la otra, recibe el Sol de la mañana y la otra al Oeste de la columna, con mayor iluminación que su, casi gemela, y colocada en la penumbra matutina y

3ª : *Zona del Sol* (orientada al mediodía o Solana) inclinada hacia el Oeste, iluminada desde la salida hasta la puesta del Sol, siendo mucho mayor que la del Norte.

Tales zonas se refieren al hemisferio boreal, en el austral son las contrarias.

La parte peninsular estudiada (Badajoz-Huelva) tiene aproximadamente unas 3000 horas-Sol anuales así que este factor nocivo repele a las aerofíceas relegándolas a sus estrictos reductos esciafilos.

La extensión de estas zonas varían cada día con el movimiento del Sol, aumentando paulatinamente la extensión del verdín sobre la columna hacia el Sur de ésta a medida que nos aproximamos a nuestro solsticio de invierno (mínimum de iluminación en el hemisferio boreal) y punto óptimo para el verdín, tanto en superficie cuanto en extensión siempre que el factor higroscópico sea el normal, pues tal distribución ficológica se modifica si por cualquier circunstancia las precipitaciones hídricas se cambian de sus épocas normales.

La zona Norte es la que tiene mayor cantidad de acrofíceas en cualquier época del año, correspondiendo su mayor densidad al invierno, que, exagerando su abundancia el verdín, toma color verde-azulado o azul casi negro debido a la citada abundancia ficológica (*Pleurococcus vulgaris, Stichococcus chlorelloides, Phormidium tenue, Oscillatoria sancta,* etc.

CRIOFILIA

La estación más fría del año (invierno) constituye el ideal para estas plantas ya que resisten con indiferencia temperaturas inferiores a O° e incluso continuan viviendo bajo la nieve en los escasos días que ésta persiste, sin que las células presenten señales de gelificación en el citoplasma (*Pleurococcus, Nostoc* (*commune, calcicola,* etc.).

Todas las especies aerícolas son poiquilotermas, es decir, que su temperatura varía con la del ambiente, pero soportando mucho mejor los descensos bruscos y continuados que las elevaciones térmicas veraniegas, factor que suma su efecto nocivo al de gran intensidad luminosa.

Source MNHN Paris

CALCIFILIA

De las tres sustancias consideradas : sílice, arcilla y cal, esta es la más apetecida por las aerofíceas : *Gongrosira, Hormidium, Oscillatoria, Phormidium,* etc.

La cal tiene mayor higroscopicidad que las otras sustancias y permite que la humedad ascienda más que en la arcilla y sílice y también es mayor su poder retentivo hídrico en cualquier forma que se encuentre (yeso, calcita, etc.), dándose casos curiosos de que en pleno verano, con gran sequedad en el ambiente, existan en las hendiduras de los yesos, alabastros, etc., verdines más o menos intensos mientras que en el resto del bloque calcítico no haya ejemplares de tales aerofíceas.

Las paredes encaladas de nuestras ciudades extremeñas y andaluzas contrastan con su color blanco el tono azul-verdoso del verdín calcífilo que sobre ellas se desenvuelve (Lám. I, Fig. 1).

La cal es el trampolín de paso entre las algas acuáticas y las aéreas, viéndose en los muros encalados (cemento, etc.) de las presas que embalsan agua, en la fachada que da frente a la corriente, elevarse por encima del nivel hídrico (a más de un metro en ocasiones) a muchas especies de raigambre acuática : *Scenedesmus* (*quadricauda, bijugatus,* etc.), *Coelastrum microporum, Pediatrum* (*Tetras, Boryanum*), formando una franja de verdín, corroedora de la capa cálcica que protege a las paredes aludidas.

Sorprende el zócalo verdoso o verde-azulado que tiñe a muchas paredes enjalbegadas y la desaparición de tal color en la zona desconchada subyacente, debido a que ésta tiene arcilla, sustancia no apetecida por las especies formadoras del aludido verdín (*Ulothrix tenuissima, Stichococcus chlorelloides,* etc.

A partir de la cal, se produce una divergencia en la apetencia trófica mineral de las aerofíceas. Por un lado están las tolerantes de la arcilla (*Oscillatoria*) y por el otro las que transigen con la sílice (*Pleurococcus*) sin que un medio u otro excluya a estos Géneros aerícolas.

Existen algunas especies eurícolas que viven sobre medios muy diversos (madera, cal, sílice, arcilla, etc.), pero siempre tienen un habitat apetecido y los demas tolerados, por ejemplo: *Pleurococcus vulgaris* es xilícola su habitat óptimo tanto en su tamaño celular, cuanto en colonias, multiplicación, etc.

Ciertas especies tienen fobias tolerantes, son estenófilas (viven sobre medios muy especiales) por ejemplo las Diatomeas (calcífobas en el soporte) toleran la cal en solución (río Guadiana en la provincia de Badajoz).

Sorprende la existencia de calcífilas en los intersticios arcillosos

Source MNHN Paris

o calizos de los sillares graníticos de nuestros monumentos centenarios, Castillo de Puebla de Alcocer (Badajoz), Lám. II, Fig. 2; Monasterio de El Escorial (Madrid), o milenarios (acueductos de Mérida (Badajoz), Lám. I, Fig. 2, de Segovia, etc., y su ausencia en los bloques silíceos (granito o cuarcita) de tales edificios (*Oscillatoria*).

El Género *Gongrosira* (*incrustans*) es muy abundante en la cal, tiene gran calcifilia pero también se la encuentra en otros habitats (intersticios terrosos de las paredes).

La cal es más apetecida que la sílice por las aeroficeas según se observa cuando ambas sustancias están juntas, por ejemplo en el Teatro Romano de Mérida (Badajoz), que la columna granítica en general está desprovista de verdín pero en cambio la estatua (caliza) lo tiene abundante (Lám. II, Fig. 1), sobre todo en la parte profunda de los surcos labrados en ella y constituído por *Pleurococcus vulgaris, Ulothrix subtilissima, Nostoc commune*, etc.

ARGILOFILIA

Las paredes de arcilla (Lám. I, Fig. 1) en las murallas de Niebla (Huelva) aunque estén duras por el tiempo, forman un material esponjoso que permite al agua que ascienda por capilaridad a mucha mayor altura que en las rocas silíceas (granitos, cuarcitas, etc.), y en consecuencia el verdín queda a mucha mayor elevación que en estas rocas últimas.

A la arcilla se le mezclan siempre otras materias heterogéneas (cal, humus, etc.), y forman un habitat vegetal que sirve de cebo para atraer a muchos organismos (Gusanos, Rotíferos, etc.), y producen un sustrato más visitado que el silíceo por distintas especies ficológicas : *Oscillatoria sancta, Microcoleus vaginatus*, etc.

No he visto Diatomeas ni Conjugadas en las arcillas y calizas parietales.

Las Cloroficeas *coccoides : Scenedesmus quadricauda, Pediastrum Boryanum, Oocystis solitaria*, etc.), filamentosas sencillas : *Hormidium dissectum* o ramificadas (*Gongrosira De-Baryana*), Cianoficeas *coccoides : Chroococcus minutus, Gloeocapsa aeruginosa*, filamentosas sencillas *Phormidium tenue* o ramificadas *Plectonema Tomasinianum*, etc., se encuentran con frecuencia en este medio aéreo.

Las Cianofíceas son más argilófilas que las Cloroficeas, rellenándose del verdín característico azulado los espacios arcillosos que hay entre las piedras que forman los muros.

Muchas aeroficeas viven sobre la arcilla de una manera forzada ya que han sido llevadas allí de una manera violenta, por ejemplo,

Source MNHN P.

es frecuente ver entre los bloques graníticos de nuestros monumentos históricos (acueducto romano de Mérida) (Lám. I, Fig. 2). Monasterio de El Escorial (Madrid), etc., llenos del verdín formado por *Pleurococcus vulgaris* depositados por el agua de resbalamiento procedente de la parte superior, quedar depositadas en los sitios que resisten a tal empuje arrollador (grietas parietales).

FOBIAS

Incluyo en estos factores repulsivos a los que afectan a varias *filias*, por ejemplo : argilófilas, calcífilas, etc., son Heliofobas.

SAPROFOBIA

La sílice y la cal, repelen a muchas aerofíceas y los escasos individuos que se aposentan sobre estos materiales *Stichococcus, Oscillatoria*, etc., no encuentran condiciones adecuadas para su humificación y en consecuencia al no existir material proteínico en abundancia, escasean las plantas amantes de las proteinas (Diatomeas) que acudirían a ese habitat óptimo en su alimentación, a pesar de su constitución silícica célular.

La arcilla es material más humificable y por ello su mayor abundancia en Cianofíceas (*Phormidium, Nostoc, Oscillatoria, Chroococcus*, etc.),

GEOFOBIA

Muchas de las aerofíceas huyen generalmente de la tierra y se colocan sobre soportes erguidos (paredes o columnas, tallos, etc.), alejándose del suelo pero sin ascender en general a mucha altura (un metro más o menos).

Pleurococcus vulgaris es el campeón de la elevación, ya que en algunos troncos (*Acer pseudoplatanus*) en los surcos verticales de la corteza llega a seis metros o más de altura (no asciende a tantos metros en las columnas graníticas) pero presenta su mayor densidad a partir de cierta distancia del suelo en esta Fanerógama.

Las manchas verdinosas próximas al tejado que se observan en los hastiales de la Mezquita de Córdoba, Alcázar de Sevilla, de Segovia, Alcázaba de Málaga, de Mérida, murallas de Zamora, de Avila, de Badajoz, etc., se deben a rezumaderos, de aguas residuales o no, que atraen hídricamente a especies de raigambre acuática (*Scenedesmus, Tribonema, Nostoc*), que acuden a tal sitio por su convergencia en el habitat en relación con el del charco en el cual viven normalmente. Se observa la desaparición paulatina del

Source MNHN Paris

verdín en estos lugares a medida que escasca el agua rezumante y queda circunscripto el color al orificio de salida mientras hay algo de humedad, desapareciendo tal color cuando no hay agua rezumante, pero en cambio se notan tapices verduscos en la parte inferior de la pared, más o menos elevados del suelo.

Es curioso ver los tallos de algunas plantas (*Acer*) que el verdín los cubre hasta el momento en que la rama inicia su curvatura hacia abajo, desapareciendo las aerofíccas en la zona descendente de aquella (*Pleurococcus vulgaris*).

HELIOFOBIA

Parece un contrasentido la coexistencia de Geofobia y de Heliofobia en las aerofíceas. No hay tal antagonismo. En una columna existe una zona de sombra constantemente, en la cual se alojan las Algas que huyen por lo tanto del Sol, excitante físico que suma su efecto al horror por la gravedad de estas aerofíceas y al converger ambos excitantes obligan a *Pleurococcus* por ejemplo, a que se coloque hacia el Norte y en la sombra.

La mayor cantidad de luz solar en el verano reduce a las aerofíceas tanto en especies cuanto en individuos. Las más sensibles para la luz, son las Cianofíceas, que disminuyen tanto en el verano que puede indicarse que han desaparecido sus formas vegetativas, encontrándose únicamente estados letárgicos más o menos momificados para resistir el mal tiempo hasta que lleguen los días hídricos invernales (hipnoscistos, hipnosporas, etc.).

Las Cloroficeas resisten más la luminosidad y en general empiezan a desenvolverse con fuerza cuando desaparecen las azules, pues muy rara vez, existen equilibrados ambos grupos.

El número de estas esporas estivantes y latentes (hipnoscistos) decrece desde la zona sombreada a la zona de penumbra y no existen por la parte iluminada constantemente por el día Solar.

Las membranas celulares veraniegas de *Pleurococcus, Oscillatoria, Hormidium*, etc., son más gruesas que las invernales, el protoplasma es más reducido, algo plasmolizado de color amarillo o pardo-amarillento, claras señales de que su vida está muy amortiguada. También hay muchas células muertas pues la luminosidad estival no les dió tiempo para adquirir medios de defensa con los cuales soportar el ambiente hostil que las envolvía. La Luz destruye a estos orgánismos con más intensidad y rapidez que la elevación térmica.

Las columnas marmóreas o graníticas con surcos verticales carecen de verdín en los caballones, debido a que los da el Sol y tienen una franja verde-azulada en los surcos porque a esa zona

Source MNHN

no llega la luz Solar directamente y quedan en la parte sombreada. Igual sucede con los troncos de los árboles.

Las columnas igualmente sombreadas tienen verdín por todos los puntos cardinales.

La superficie de las columnas, estatuas o muros, etc., influyen sobre manera en el aposentamiento de estas plantas. La superficie pulimentada es muy escasa o carece de verdín, pero en cambio las grietas y sobre todo, si están situadas al Norte, presentan color verde intenso (*Stichococcus*).

SILICOFOBIA

La sílice por su acidez, repele a la mayor parte de las aerofíceas pues a excepción de las Diatomeas (*Navicula, Cymbella,* etc.), este medio mineral es afícico generalmente.

Tanto el granito cuanto la cuarcita por su gran cohesión, no son medios adecuados para la absorción del agua y su higroscopicidad por lo tanto es muy débil, de aquí que sean un material excelente para la construcción.

El granito es más tolerado por las aerofíceas (*Pleurococcus*) que las cuarcitas, así por ejemplo se observa en los paralelepípedos basales del acueducto romano en Mérida (Lám. I, Fig. 2) débiles manchas de un tapiz vegetal formadas por Musgos, entre los que se albergan cantidades insignificantes de *Pleurococcus, Chroococcus,* etc., con células muy pequeñas, la membrana gruesa, bastantes de ellas reunidas y rodeadas por hifas formando soredios falsos para resistir la sequedad en el ambiente. Igual sucede en el acueducto de Segovia y en el Monasterio de El Escorial y en muchas de nuestras catedrales de la zona xérica peninsular.

Las cuarcitas son más hostiles al desarrollo de las Algas aéreas, permitiendo la vida a escasas especies ficológicas, por ejemplo a *Stichococcus chlorelloides* que forma verdín muy reducido en las piedras agrietadas en su orientación Norte (Lám. II, Fig. 2).

TERMOFOBIA

En invierno, la zona caldeada de una columna cilíndrica, es mayor en la parte sur que en la norte por lo cual esta última tiene más verdín (*Oscillatoria, Chroococcus,* etc.) que la orientada al mediodía que es afícica. Igual sucede con la zona del este que tiene más verdín que la del oeste por su mayor penumbra.

En verano sucede lo mismo que en invierno, pero con las zonas mucho más reducidas, llegando el verdín veraniego a tal reducción que casi puede indicarse que no existe (*Ulothrix, Gongrosira,* etc.), en las provincias estudiadas (Badajoz y Huelva).

Source MNHN Paris

El óptimo vegetativo de las aerofíceas es inverso en relación con el de las Fanerógamas pues mientras que en éstas sus estados reproductores o multiplicativos los llevan a cabo en la estación térmica (primavera o verano) las aerofíceas los realizan en pleno periodo invernal.

La diferencia térmica entre norte y sur en una columna es apreciable, así la nieve, escarcha o hielo, tarda mucho más en derretirse la orientada al norte que la depositada en la zona sur y el verdín del Norte es más lozano que el situado en el mediodía cuando hay penumbra uniforme por todo el contorno de la columna.

Las termofobia y heliofobia de las aerofíceas quedan anuladas por el agua cuando ésta cae con insistencia por algún caño orientado a plena luz solar, que atrae a su, alrededor en el sitio de salida a muchas especies hidrófilas : *Scenedesmus, Pediastrum, Oscillatoria, Nostoc*, etc., cuyas especies de aluvión desaparecen a medida que escasea el agua.

GAMOFOBIA

El medio hostil (escasa humedad) en el cual se desenvuelven las aerofíceas es un habitat extraño, sale de las condiciones normales de su existencia (agua) por lo cual eliminan de sus células a los órganos característicos de la natación (cilios, llagelos, etc.), quedando imposibilitadas para el movimiento o teniendo éste muy mermado (*Oscillatoria*) adquiriendo en cambio la condición secundaria de la sesilidad que está más en armonía con este género de vida.

Las escasas Diatomeas aerícolas (*Navicula*) atenúan sus movimientos y muchos ejemplares se presentan inmóviles.

En el agua muchos Géneros de Clorofíceas producen microgametos adornados de llagelos o zoosporas con cílios más o menos numerosos que imprimen gran motilidad a las células correspondientes para que atraídas por quimiótaxis vayan al sitio en que se encuentra la célula femenina y fecunden a ésta o que atraídas por su óptimo habitacional, acudan a éste para aposentarse en él, por el tiempo que sea.

Al carecer de agua no hay anterozoides en las aerofíceas ni células sexuales femeninas para la fecundación. Han suprimido la sexualidad (gamofobia).

La asexualidad (bipartición o escisión) es la condición normal de originar descendientes en estas plantas aerícolas.

La bipartición es abundante cuando tienen el óptimo ecológico (invierno, humedad, debil temperatura, etc.), sucediéndose las

Source MNHN

divisiones vegetativas con tal rapidez que muchas veces las células originadas producen sus tabiques antes de que se hayan separado de la célula madre y tales hijas, forman colonias que tienen sus tabiques orientados en todas las direcciones del espacio, adquiriendo falsos aspectos morulóideos (*Pleurococcus vulgaris, Chroococcus minimus,* etc.), o blastulóideos (*Chloroglea,* etc.).

La escisión (esquizogénesis) es la división más frecuente entre las acrofíceas filamentosas (*Ulothrix, Oscillatoria,* etc.), con gran convergencia en la manera de realizarse esta segmentación. Para ello, un filamento de *Ulothrix, Hormidium,* etc., degenera a una de sus células, la cual engrosa su membrana y al no pasar las sustancias tróficas al interior, se plasmoliza, amarillea, se ennegrece y se convierte en una célula muerta (necridio) que al destruirse, poco a poco, sirve de rotura al filamento. Muchas veces hay más de un necrídio en el lugar de la rotura. También hay casos en que el filamento se escinde directamente sin la formación de esta célula necridial, pero inclusive en este caso, la membrana de unión es muy fuerte y más gruesa que las de las células vegetativas normales.

Esta necridiosis era solamente conocida hasta ahora en las Cianofíceas filamentosas (*Oscillatoria, Phormiidum,* etc., y con este hallazgo en las acrofíceas se generaliza la necridización como punto de rotura en las Algas. Hay casos de una verdadera *peste necridial* (*Hormidium, Oscillatorin,* etc., síntoma claro de una mortalidad colectiva.

RÉSUMÉ.

Ce premier travail concernant les algues aériennes espagnoles (aérophycées) se rapporte aux espèces croissant sur les murs, les colonnes ou les statues; elles sont classées suivant leurs réactions au milieu, attirance (philia) ou répulsion (phobia). Parmi les premières nous pouvons donner comme exemple les *Gongrosira* calciphiles et parmi les secondes les *Oscillatoria* héliophobes.

La nécridiose est signalée chez les Chlorophycées ainsi que l'absence de sexualité chez les aérophycées rupicoles.

Pedro González GUERRERO.

(*Jardin Botánico del Instituto Cavanilles, Madrid.*)

MNHN Paris

Lâm. I. Fig. 1. — Muralla de arcilla en Niebla (Huelva). Edad antigua.

Lâm. I. Fig. 2. — Acueducto romano de los Milagros. Mérida (Badajoz). Sillares de granito.

Source MNHN, Paris

Lám. II. Fig. 1. — Estatua romana (caliza) y columna granítica. Teatro romano en Mérida (Badajoz).
Lám. II. Fig. 2. — Castillo de cuarcita. Puebla de Alcocer (Badajoz). Siglo XIII.

BIBL. DU MUSÉUM D'HIST. NATUR.

Source : MNHN, Paris

Les sulfobactéries [2]

■

A ces conclusions toujours valables on doit ajouter simplement, avec Keil, que les Beggiatoacées utilisent les sels d'ammoniaque comme source d'azote et le gaz carbonique comme source de carbone.

2° *LES RHODOTHIOBACTERIES*

a) *Culture.* Les cultures brutes de Winogradsky avaient permis à ce grand savant de percer le mystère des Leucothiobactéries. Il faudra attendre la réalisation de cultures bactériologiquement pures pour éclairer la physiologie des sulfuraires pourpres. Cohn, Engelmann avaient remarqué la propriété phototactique des Thiorhodobactéries. Beijerinck (1893) modifie la technique des microchambres de Winogradsky et examine, en milieu riche en H_2S, le comportement de *Chromatium*. Il observe que cette sulfobactérie s'éloigne des bords oxygénés de la goutte pour s'agglomérer au centre. Il en conclut que *Chromatium* est une forme anaérobie. Skene (1914) essaie, mais en vain, de réaliser des cultures pures. Il montre que l'hydrogène sulfuré et la lumière sont indispensables et que les rayons rouges sont les plus favorables. Bavendamm (1924) en modifiant légèrement l'appareillage utilisé par Keil pour les Leucothiobactéries obtient des cultures pures de Rhodothiobactéries. Le milieu nutritif, purement minéral, renferme du sulfate d'ammoniaque comme source azotée, les cultures sont obtenues en lumière et sous atmosphère d'H_2S. L'auteur précise la physiologie des sulfobactéries, il montre qu'elles sont autotrophes; les substances organiques sont tolérées mais non indispensables. La lumière est absolument nécessaire à leur croissance, la vie anaérobie est possible mais une petite quantité d'air est acceptée. L'azote est puisé dans les sels ammoniacaux, le carbone dans le gaz carbonique ou les carbonates. Le calcaire permet de neutraliser l'acide sufurique produit.

En 1931 Van Niel reprend la question des cultures et réalise un milieu plus simple rendant inutile la cloche gazomètre à H_2S. L'hydrogène sulfuré sera fourni par du sulfure de sodium. Le milieu de Van Niel est purement minéral et comprend : NH_4Cl, K_2HPO_4, $MgCl_2$, $NaHCO_3$, Na_2S. Ces sels sont à la concentration

Source MNHN

uniforme de 0,1 %, le pH est ajustè à 8-8,5. A la lumière les cultures croissent fort bien en anaèrobiose stricte, en liquide comme sur agar. MULLER (1933) montre que les Rhodothiobactèries peuvent vivre en milieu privè de sulfure mais contenant des composès organiques simples (lactate, pyruvate, malate, acétate). Enfin en 1934 ROELOFSEN réussit à cultiver ces bactèries en milieu minèral, sans sulfure ou dérivé du soufre, mais en atmosphère d'hydrogène et de gaz carbonique. MANTEN (1942) modifie la composition du milieu de culture et obtient de meilleurs rèsultats en remplaçant le sulfure de sodium par du thiosulfate à 0,4 % avec addition de 0,1 % de malate de soude.

Une fois le problème des cultures pures résolu, la physiologie des Rhodothiobactèries pouvait être abordèe avec quelques chances de rèussite.

b) *Photosynthèse et physiologie.* Dès 1888, ENGELMANN remarque la phototaxie des sulfobactéries rouges et pense aussitôt à une photosynthèse possible. L'ètude du spectre d'absorption de ces organismes, leur accumulation dans la zone de l'infra-rouge, le fortifient dans cette idèe. Il essaie, à l'aide de *Bacterium thermo* avide d'oxygène, de mettre en èvidence une photosynthèse normale avec rejet d'oxygène. Le rèsultat de ses expèriences est nègatif. De nouveaux essais, avec des cultures impures lui montrent un très lèger dégagement en se servant comme test de spirilles très sensibles. Par contre BEIJERINCK dèmontre que les Thiorhodobactéries sont des anaèrobies. Cette observation est confirmèe par WINOGRADSKY qui pense que ces bactèries ont la même physiologie que les Leucothiobactèries mais que la lumière leur est indispensable ainsi que l'hydrogène sulfurè. L'oxygène nécessaire à l'oxydation de l'H_2S serait fourni par des bactéries vertes photosynthètiques.

HUEPPE (1905) essaie de concilier ces deux thèories et suppose que la rèduction du gaz carbonique par les sulfobactèries pourpres est à la fois chimiosynthètique et photosynthètique; cette idèe est reprise par BUDER en 1919. BAVENDAMM (1924) à l'aide des cultures pures dèmontre que les Rhodothiobactèries sont : 1° autotrophes, 2° qu'elles ont besoin de lumière, 3° qu'elles utilisent le CO_2 ou les carbonates comme source de carbone, 4° que leur dèveloppement peut être strictement anaèrobie, 5° qu'elles n'ont pas besoin de substances organiques, 6° que les sels ammoniacaux sont leur source d'azote, 7° que l'hydrogène sulfurè leur est indispensable. En fait toutes ces donnèes fort prècises ne laissent qu'un point dans l'ombre : quel est le mècanisme photosynthètique des Rhodothiobactèries qui permet la consommation du gaz carbonique sans èmission d'oxygène? Van NIEL, dans une série de beaux travaux

Source MNHN Paris

résumés en son mémoire de 1931, apporte la solution de ce problème. Il démontre par l'analyse du gaz carbonique utilisé, de l'H_2S oxydé et de l'acide sulfurique produit qu'il y a réduction du gaz carbonique en présence de H_2S ou de sulfure suivant la formule globale :

$$H_2S + 2\,H_2O + 2\,CO_2 \text{ -- lumière} \rightarrow 2\,(CH_2O) + H_2SO_4$$

Le soufre peut être mis en réserve intracellulaire, il sera ensuite oxydé et servira à son tour à la réduction du gaz carbonique suivant la formule :

$$3\,CO_2 + 2\,S + 8\,H_2O \rightarrow 3\,(CH_2O) + 3\,H_2O + 2\,H_2SO_4$$

L'étude expérimentale du rapport des corps en présence montre que ces rapports sont conformes à la théorie : $\frac{CO_2}{H_2S} = 2$ et $\frac{H_2SO_4}{H_2S} = 1$. Van Niel compare ce processus à celui de la photosynthèse ordinaire :

$$CO_2 + 2\,H_2O \text{ -- lumière} \rightarrow (CH_2O) + H_2O + 2\,O$$
$$CO_2 + 2\,H_2S \text{ -- lumière} \rightarrow (CH_2O) + H_2O + 2\,S$$

et donne ainsi une formule générale de la photosynthèse applicable à tous les organismes :

$CO_2 + 2\,H_2A$ -- lumière $\rightarrow (CH_2O) + H_2O + 2\,A$ où A, donateur ou porteur d'hydrogène peut être, soit l'eau, soit l'hydrogène sulfuré. Remarquons que dans le cas des sulfobactéries, le soufre, les sulfures, les sulfites, les thiosulfates peuvent remplacer l'hydrogène sulfuré et servir de réducteurs photosynthétiques. Van Niel et Muller (1931), Muller (1933) employant des Rhodothiobactéries en cultures pures, à la lumière et en anaérobiose montrent que les corps dérivés du soufre ne sont pas indispensables; le donateur d'hydrogène peut être un composé organique tel que lactate, pyruvate, malate, succinate, butyrate, acétate. Il ne s'agit pas alors d'une fermentation mais d'une photosynthèse sans production intermédiaire d'H_2S (Van Niel, 1936), ces substances organiques servant par leur apport d'hydrogène à réduire le gaz carbonique. Saposhnikov (1937) remplace en culture, le soufre par le sélénium et vérifie une fois de plus la formule de Van Niel : $1{,}5\,CO_2 + 4\,H_2O + Se$ -- lumière $\rightarrow 1{,}5\,(CH_2O) + 1{,}5\,H_2O + H_2SeO_4$.

Enfin, Roelofsen (1934) cultive avec succès, à la lumière, à l'abri de l'air et en milieu minéral des Rhodothiobactéries avec du gaz carbonique et comme donateur d'hydrogène, de l'hydrogène moléculaire gazeux et ceci en absence de tout corps organique ou composé soufré.

Source MNHN Sup

Ainsi lumière, sels minéraux, gaz carbonique, donateurs d'hydrogène ou réducteurs (H_2S, sulfites, thiosulfates (1), soufre, composés organiques, H_2) permettent en absence d'oxygène la vie et croissance des Thiorhodobactéries. La question semblait résolue mais deux objections seront posées par Gaffron (1935, 1934) et Czurda (1936). Le premier de ces chercheurs, travaillant sur cultures impures, met en évidence la production d'H_2S lors de l'utilisation des composés organiques et pense que c'est ce corps qui est alors le donateur d'hydrogène. Van Niel (1936) grâce à des cultures pures démontre l'utilisation directe des composés organiques sans intermédiaire d'hydrogène sulfuré et suppose avec vraisemblance que les cultures brutes de Gaffon étaient contaminées par des bactéries sulfato-réductrices.

Czurda (1936) cultive en culture pure un *Chromatium* avec de l'indigo-carmin réduit et des leucodérivés du bleu de méthylène; il voit apparaître par oxydation une coloration qui indique la production d'oxygène. Van Niel (1936 A) reprend cette étude et démontre par une habile expérimentation que le leucodérivé fonctionne simplement comme donneur d'hydrogène :

$CO_2 + 2\,H_2$ (de l'indigocarmin réduit) $\rightarrow C + 2\,H_2O + 2$ Indigocarmin

La question capitale de la photosynthèse ainsi réglée et ramenée à une formule générale simple, applicable dans tous les cas, il ne restait qu'à préciser des points secondaires de la physiologie des Thiorhodobactéries.

Les travaux d'Engelmann et de Dangeard, vérifiés par Gaffron (1934) indiquent que le maximum de rendement photosynthétique a lieu, pour *Chromatium* dans l'infra-rouge au voisinage de 895 mμ. Wassink et ses élèves (1942) montrent que les variations d'intensité de la photosynthèse sont sous la dépendance de la lumière, de la température, de la tension du CO_2 et de la concentration du réducteur donneur d'hydrogène. Ainsi pour *Chromatium*, le taux de saturation est atteint avec 0,5 % de thiosulfate et 5 % de gaz carbonique, à 30° et avec un éclairement de 6.000 lux environ (avec H_2S, la concentration toxique est atteinte avant la saturation).

(*A suivre*).

P. Bourrelly.

Laboratoire de Cryptogamie
du Muséum National d'Histoire Naturelle.

(1) Wassink (1942) démontre que les thiosulfates sont réduits en tétrathionates.

Source MNHN, Paris

NOTULES ALGOLOGIQUES

Cette rubrique réunit de courtes notes sans illustrations ni références bibliographiques. Elle permettra aux auteurs de publier des observations nouvelles ne se prêtant pas à un long développement, notamment celles concernant l'écologie ou la biogéographie des Algues, ou de prendre date avant la parution d'un travail plus complet.

■

L'association à *Monostroma Wittrockii* et *Porphyra leucosticta* dans le port de Nice.

Pendant une excursion botanique de l'Université d'Amsterdam sous la direction de M. le Professeur Dr J. Heimans, l'auteur a pu découvrir une végétation très luxuriante de *Monostroma Wittrockii* dans le port de Nice, où se trouve le débarcadère du bateau de Corse. Cette espèce d'algue, décrite par Bornet (1) de Cherbourg, est assez commune le long de la côte atlantique de France. Au contraire elle n'est pas mentionnée de la Méditerranée.

Au même endroit j'ai rencontré *Porphyra leacosticla* f. *atlantica*. Contrairement à la forma *mediterranea* la forme précédente croît aux endroits abrités. Hamel (2) en distinguant les deux types, a eu l'opinion d'avoir affaire à deux formes géographiques d'une même espèce. Puisque ces deux formes croissent toutes deux dans la Méditerranée, tout en se trouvant dans des milieux différents, il n'est pas impossible qu'il s'agisse en réalité de deux espèces distinctes.

La végétation, dans laquelle se rencontrent *Monostroma Wittrockii* et *Porphyra leucosticta* f. *atlantica*, est dominée par deux *Enteromorpha*, *E. prolifera* et moins nombreux *E. compressa*. Cette végétation forme une ceinture étroite sur le dessus des poutres le long du quai, marquant le niveau de mer. Une végétation analogue a été décrite par l'auteur (Den Hartog) (3) du « Kanaal door Zuid Beveland » en Hollande sous le nom de Monostrometo-Porphyretum leucostictae. D'après Lund (in litt.) *Porphyra leucosticla* se trouve aussi au Danemark dans la ceinture des Enteromorphes. Hoffmann

---

(1) Bornet E. et G. Thuret, 1881, Notes Algologiques, 2, Paris.

(2) Hamel G., 1924, Floridées de France, II. *Rev. Alg.*, 1, p. 427-457.

(3) Hartog C. den, 1953, Porphyra leucosticta along the Dutch Coast, *Act. Bot. Neerl.*, 2, p. 300-315.

Source MNHN Paris

m'a écrit la même chose des environs de Kiel. Ainsi l'association semble être assez répandue. Le Monostrometo-Porphyretum préfère des endroits abrités, dans des eaux plus ou moins souillées, comme dans les ports. Là elle se trouve dans la zone des vagues. Le relevé suivant donne une impression de la végétation dans le port de Nice.

Monostrometo-Porphyretum leucostictae; Nice, port; le 20 avril 1954; surface 1 m²; degré de couverture : 40 %.

Espèces caractéristiques :

Porphyra leucosticta Thur. f. *atlantica* Hamel	+
Monostroma Wittrockii Born.	1
Autres espèces :	
Enteromorpha prolifera (Müll.) J. Ag. (4)	3
Enteromorpha compressa (L.) Grev.	+
Ulva lactuca L.	+
Bangia atropurpurea (Roth) Ag. f. *fuscopurpurea* (Dillw.) Ag.	+
Lyngbia semiplena J. Ag.	+
Cladophora dalmatica Kütz.	

C. DEN HARTOG.

(*Hugo de Vries, Laboratorium, Amsterdam.*)

■

Quelques stations françaises d'*Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) Bréb.

Dans un beau mémoire de Hans LUTHER : « Uber Krustenbewuchs an Steinen fliessender Gewässer, speziell in Südfinnland » (*Act. bot. fennica*, 55, 1954) un chapitre consacré à la découverte en Finlande de la Rhodophycée d'eau douce *Hildenbrandia rivularis* attire notre attention. L'auteur dresse une carte de la répartition de cette algue dans le Nord de l'Europe et renvoie au travail de TARNAVSCHI : Uber *Hildenbrandia rivularis* und ihr Vorkommen in Rumänien, mit Berücksichtigung ihrer Verbreitung in Europa (*Bull. Sect. Scient, Acad. Roumaine*, 24, 1941-1942) pour la distribution européenne. Ce dernier auteur ne cite pour la France, que les régions de Melun, Dijon, Bagnères-de-Bigorre, et Morsang-sur-Orge (Seine-et-Oise). Au sujet de cette dernière station signalée par P. PETIT, remarquons que cet auteur fut peut-être le premier à observer la mise en liberté saisonnière des propagules pluricellulaires (Brebissonia, 3, 1880).

(4) M. le Dr C. BLIDING a eu la bonté de confirmer les déterminations des Enteromorphes.

Source MNHN Paris

Nous avons découvert récemment une nouvelle station d'*Hildenbrandia*, tout près de Châteauneuf-sur-Loire (Loiret). Une petite source coule du talus riverain de la Loire; les anfractuosités rocheuses, toujours dans l'ombre, sont tapissées par les thalles rouge-vineux de l'*Hildenbrandia*. Nous avons recherché dans l'Herbier Thuret conservé au Laboratoire de Cryptogamie, les échantillons français de cette algue. En voici la liste :

1) Falaise (Calvados), leg. et determ. Brébisson, 1851.
2) Rivière d'Allemont près de Melun (S.-et-M.), leg. Roussel, 1851.
3) Rivière la Divette, près Cherbourg (Manche), leg. Thuret, 1853.
4) Fontaine près de Blois, leg. Boudier, 1882.
5) Ruisseau de la forêt de l'Hermitain à la Motte-Saint-Heray (Deux-Sèvres), 1890, leg. Richard.

Il faut y ajouter les stations indiquées par Allorge dans ses travaux : Alpes du Briançonnais (vallée de Nevache et Lautaret), Pays Basque.

Nous voyons donc que dans les régions Morvan, Vosges, Jura, Massif central, aucune station d'*Hildenbrandia* n'est connue; c'est d'autant plus surprenant que la Phéophycée d'eau douce *Heribaudiella* qu'accompagne souvent *Hildenbrandia* a été rencontrée en Auvergne par Gomont. Dans l'Ardenne belge cette rhodophycée est indiquée par Symoens, et il est à supposer qu'elle existe aussi dans l'Ardenne française. L'écologie de *Hildenbrandia* reste assez mal définie malgré les travaux assez nombreux qui lui sont consacré. Le facteur lumière est sans doute le facteur écologique dominant : *Hildenbrandia* est, telles les rhodophycées marines cavernicoles, une plante d'ombre. Si l'on ajoute qu'elle aime les eaux courantes pas trop froides, nous aurons ainsi dressé le tableau complet de nos connaissances sur son écologie. Ses besoins thermiques sont mal connus ainsi que la marge de variation de température qu'elle peut supporter. Geitler, en Autriche, a observé qu'au Lac inférieur de Lunz (Untersee) le Seebach, ruisseau torrentiel aux eaux froides alimentant le lac, est dépourvu d'*Hildenbrandia* tandis que l'émissaire présente dans les fentes des blocs calcaires de belles colonies de la Rhodophycée. L'abondance d'*Hildenbrandia* dans les régions tropicales, son absence dans les eaux froides montagnardes à *Hydrurus* confirment son caractère d'algue sciaphile, crénophile à tendance polytherme.

P. Bourrelly.

Source MNHN Paris

Une Algue nouvelle pour l'Afrique : *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst.

Au cours d'une prospection au lieu-dit la « Source bleue de Meski » située au Sud-Est de Ksar-es-Souk, à 18 km. environ de cette localité, mon attention fut attirée par une Algue filamenteuse de couleur vert sombre, abondamment développée dans la séguia (1) qui s'écoule en aval de la source à travers la palmeraie. Rapportée et examinée au laboratoire, j'ai pu l'identifier à *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst.

L'Algue a ici son aspect tout à fait typique : il s'agit de mèches constituées par des filaments coenocytiques verts à ramifications dichotomes, présentant de distance en distance des étranglements, au niveau desquels ils prennent une coloration brun foncé. Hétéroplastidiés dans leurs parties colorées, les siphons n'ont que des amyloplastes dans leurs parties basilaires incolores. Nettement immergée, l'Algue se trouve dans cette station à une profondeur de 50 cm. environ, dans une eau à faible courant.

L'analyse de l'eau au laboratoire nous a donné les résultats suivants qui permettent de préciser les conditions écologiques de la station :

pH	: 7,1	Chlorures	: 597 mg (en ClNa)
Degré hydrotimétrique	: 57	CaO	: 90,4 mg
Résidu sec	: 1,3 g	Mg	: 55,5 mg
Alcalinité totale	: 278 mg	Fe^2O^3	: 0,005 mg
Carbonates	: 0	P	: 0,140 mg
Bicarbonates	: 278 mg	SO^4	: 232 mg

On voit qu'il s'agit d'une eau très faiblement alcaline, l'alcalinité étant due aux carbonates; très minéralisée, elle est assez riche en chlorures et surtout en sulfates. La teneur en silice y est assez élevée.

Ajoutons qu'en avril, époque à laquelle elle fut récoltée pour la première fois, puis en juin, enfin en novembre, elle n'était pas fructifiée.

La présence de *Dichotomosiphon tuberosus* dans cette région subdésertique du Maroc, située au pied du versant Sud du Haut Atlas, en fait une Algue nouvelle pour l'Afrique. Cette Chlorophycée considérée comme l'une des plus rares par les algologues européens, a été trouvée aux Etats-Unis, dans diverses localités

(1) Séguia : ce terme désigne un petit canal d'irrigation.

Source MNHN Paris

en particulier dans l'Ontario, le Michigan, l'Illinois, le Texas; en Europe, elle est connue de Bohême, de Suisse, ainsi que de trois localités françaises.

J'en ai entrepris l'étude cytologique pour comparer, dans le détail, ses caractères avec ceux du genre *Vaucheria* duquel elle se rapproche d'une manière évidente, mais dont elle se trouve séparée dans notre Systématique actuelle depuis que les Vauchéries ont été placées parmi les Xanthophycées. Les résultats de cette étude feront l'objet d'une publication ultérieure.

Mme P. GAYRAL.

■

Trois espèces assez peu répandues trouvées dans un ruisseau de Bretagne.

Dans un petit ruisseau sur la route de Huelgoat à Carhaix (Finistère), aux eaux acides (pH 4) nous avons trouvé une flore diatomifère assez abondante et en particulier trois espèces assez rarement signalées :

Achnantes depressa Hust. Les 5 valves que nous avons observées avaient les dimensions suivantes : 18-20 μ × 8 μ environ.

Achnantes Lemmermanni Hust. Nous pensons pouvoir rattacher les quelques valves que nous avons observées à cette espèce malgré quelques différences morphologiques : pôles plus développés, pseudoraphé plus linéaire. 12 μ × 4-5 μ environ.

N. curviraphis A. Cl. Nous n'avons trouvé qu'un frustule qui nous semble assez proche de l'espèce décrite par A. CLEVE-EULER. 28 μ × 8 μ stries 18 en 10 μ environ.

P. FUSEY.

■

Stauroneis Smithii Grun. var. *elliptica* Hust. dans le lac Vert.

Dans ce charmant petit lac de la région de Chamonix nous avons observé quelques exemplaires de cette variété décrite par HUSTEDT dans les Diatomées des Balkans. 18-25 μ × 8-10 μ.

P. FUSEY.

Source MNHN

BIBLIOGRAPHIE

Les conditions actuelles de l'imprimerie ne permettant plus d'envisager la parution d'une Bibliographie Algologique méthodique comme dans la première série de cette revue, il ne sera publié que des indications bibliographiques concernant les ouvrages importants ou les mémoires d'intérêt général. Les lecteurs de langue française peuvent trouver un complément d'information dans la « Bibliographie » paraissant en annexe au « Bulletin de la Société botanique de France » et dans le « Bulletin analytique » publié par le Centre National de la Recherche Scientifique.

■

GUERMEUR P. — Diatomées de l'A.O.F. Première Liste : Sénégal. *Institut Français d'Afrique Noire,* Dakar, XII, 1954, 157 p. 24 pl.

Cet important mémoire, bien supérieur à un simple inventaire nominatif des Diatomées du Sénégal (région jusqu'ici inexplorée à ce sujet), représente une somme de longues et minutieuses observations sur la morphologie et la systématique de ces Algues. L'auteur y expose également de très utiles données écologiques sur les divers biotopes d'origine des récoltes. Le total des formes systématiques relevées dans les 8 récoltes étudiées par lui, s'élève à 255, dont 62 acquisitions nouvelles pour la science. Ce nombre global, relativement élevé par rapport à celui des récoltes, atteste la richesse qualitative en Diatomées des stations dulcaquicoles et saumâtres de cette région. L'auteur s'est tout particulièrement appliqué à préciser, par des diagnoses accompagnées de dessins d'exécution parfaite, la marge des variations morphologiques des espèces polymorphes, ce dont nous lui sommes également reconnaissants. Ce travail nous laisse espérer de la part de son auteur, et au plus grand profit des diatomistes, de nouvelles recherches sur la microflore de ces Algues en Afrique Occidentale. — E. M.

KOLBE R. W. — Diatoms from Equatorial Pacific Cores (*Reports of the Swedish Deeps-Sea Expedition 1947-1948,* vol. VI, fasc. 1, 1954, 49 p., 9 fig., 4 pl.

Les nombreux échantillons de carottes, provenant des sondages effectués lors de la croisière océanographique suédoise (1947-1948), dans les grandes profondeurs du Pacifique Equatorial, font l'objet dans ce travail de recherches sur l'origine et la formation des sédiments à Diatomées. En premier lieu sont énumérés les points géographiques des sondages, ainsi que la technique de préparation des sédiments en vue de l'étude de leur contenu en Diatomées. Une analyse biométrique de *Coscinodiscus nodulifer* A. Schum., en particulier, et de *Hemidiscus cuneiformis* Wall., fait suite. Les résultats numériques de cette analyse portent à la fois sur l'abondance et la constance des dimensions de *C. nodulifer,* pour les

Source MNHN Paris

exemplaires d'un même niveau. Partant des résultats obtenus, l'Auteur recherche la cause de ces variations quantitatives et morphologiques aux différents niveaux. Elles résulteraient des modifications apportées par les changements des facteurs climatiques, qui ont eu lieu au cours des dernières périodes géologiques jusqu'à nos jours. Ces changements ayant modifié le régime des grands courants marins, et parallèlement à ces derniers, les facteurs écologiques régissant les biocénoses, jusqu'aux thanatocénoses du plancher sous-marin. Après ces considérations fort judicieuses, l'Auteur donne la répartition en pourcentages des formes observées aux nombreux niveaux de sédimentation. Par comparaison avec quelques relevés Nord-Atlantique, il esquisse des considérations générales sur la capacité biogénique en phytoplancton diatomique de ces deux zones océaniques si différentes. Ce travail se termine par un important inventaire systématique des Diatomées contenues dans ce matériel, suivi des diagnoses latines des nouveautés : 1 genre, 3 espèces et 2 variétés. Quatre belles planches de 48 microphotographies et un certain nombre de graphiques illustrent cet intéressant travail. — E. M.

Burlew J. S. — Algal culture : from Laboratory to Pilot-plant. (Carnegie Institution, Washington, 1 vol. de IX + 357 p., 92 fig., 1953) (1,25 doll.).

Ce volume composé par une trentaine de chercheurs spécialistes veut servir de liaison entre laboratoires et industries. Il montre la haute valeur nutritive théorique des algues d'eau douce et après avoir indiqué rapidement les conditions de croissance des algues, étudie le problème de la production massive et industrielle des Chlorelles. Il relate avec beaucoup de détails techniques fort instructifs les expériences faites à grande échelle aux Etats-Unis, en Palestine, au Japon.

23 chapitres, tous d'auteurs différents, sont divisés en 5 parties : 1) introduction; 2) conditions de croissance des algues; 3) croissance en cultures massives; 4) usines prépilotes expérimentales; 5) utilisation possible des algues microscopiques. Ce dernier chapitre intéressera particulièrement les algologues qui y trouveront de nombreuses analyses chimiques d'algues marines et d'eau douce, et la répartition systématique de tous les corps connus dans les divers groupes d'algues.

Signalons tout particulièrement le ch. 22 sur les stérols chez les algues, de Krauss et Mc Aleer. Ergosterol, zymosterol, chondrillastérol trouvés chez *Chlorella* et *Scenedesmus* annoncent la Cortisone. Il y a là un vaste et fertile champ de recherches qui s'ouvre et qui nous semble plus intéressant que l'utilisation des Chlorelles pour l'alimentation humaine. Une illustration abondante, de nombreux tableaux et graphiques très démonstratifs complètent cette synthèse que termine une bibliographie de près de 300 titres.

C'est là une mise au point de grande valeur scientifique et pourtant d'une lecture aisée, susceptible de rendre service à tous ceux qui s'intéressent à la physiologie des algues. — P. By.

Source MNHN Paris

Sampaio J. — As modificaçoes da membrana celular na multiplicaçao e na reproduçao das Desmidias (Inst. Bot. G. Sampaio, Faculd. Cienc. Univer. Porto, 2e ser., 14, 1932).

Cet important mémoire de plus de 200 pages développe une thèse originale sur la conjugaison, la parthénogénèse et la sporulation des Desmidiées. L'origine de ces phénomènes est à rechercher dans la membrane. C'est elle qui par ses modifications provoque l'évolution vers l'un de ces 3 moyens de reproduction.

La contrainte imposée par la membrane rigide oriente seule ces processus et provoque les réactions concomitantes du noyau.

Chez les Desmidiées saccodermes c'est la gétification de la membrane qui conduit à la conjugaison : gélification qui commence bien avant la fusion des cellules et qui est une forme de vieillissement de la membrane. Chez les Placodermes nous trouvons 3 types : chez *Penium, Closterium,* formes à étranglement isthmal peu marqué, il y a allongement progressif, lors des divisions végétatives successives, de l'hémisomate ancien et de ce fait raccourcissement de l'hémisomate jeune. La conjugaison se produira comme chez les Diatomées pennées lorsque raccourcissement et allongement seront tels que la division végétative deviendra impossible.

Les formes à isthme marqué : *Cosmarium,* ont un agrafage entre les 2 hémisomates et, là encore, les hémisomates jeunes vont en décroissant de taille jusqu'à arrêt de la division et conjugaison. Enfin un fait important s'ajoute à ces phénomènes : le vieillissement de la membrane par minéralisation (carbonate, sulfate de calcium et sels de fer).

Cette minéralisation, hâtée par l'évaporation du milieu aquatique dans les mares temporaires, rend toute division végétative impossible; alors se déclenche la conjugaison. Dans les cas extrêmes, les deux hémisomates sont également durcis par cette imprégnation de sels minéraux, la conjugaison elle-même avorte et apparaît alors la formation de parthénospores ou même d'aplanospores.

Les âges différents des cellules et des hémisomates chez les Desmidiées filamenteuses, expliquent la possibilité de trouver sur le même filament, des zygotes, des parthénospores et même des aplanospores. Il s'agit là, comme on le voit, d'une hypothèse ingénieuse, fort logique et séduisante, mais nous espérons que l'auteur ou d'autres desmidiologues apporteront des preuves solides et nombreuses. Evidemment les zygotes étant souvent rares chez les Desmidiées, les vérifications sont difficiles; quant aux cultures, elles placent les cellules dans des conditions peu comparables à celles que l'on trouve dans la nature. Pourtant tel qu'il se présente, le système de Sampaio nous semble la seule explication logique de la mystérieuse conjugaison des Desmidiées. — P. By.

Gojdics M. — The genus Euglena (Madison, Univers. Wisconsin Press, 1 vol., 268 p., 39 pl., 6,5 doll., 1953).

Voilà enfin une monographie complète du genre *Euglena* avec 155 espèces et une iconographie soignée reproduisant même les figures des

Source MNHN Paris

espèces rejetées en synonymie! Il faut louer Miss Godbics d'avoir mené à bien cette lourde tâche, nous donnant ainsi un livre qui facilitera le travail des protistologues. La « Susswasserflora » ne renfermait que 35 espèces et le récent mémoire de Johnson (1944) 41.

Après des généralités sur *Euglena*, sa morphologie, sa cytologie (avec une bonne étude des types de chromatophores) vient une clef de détermination fondée sur la structure des plastes. Une deuxième clef des Euglènes rouges complète cette clef générale.

Puis vient le gros de l'œuvre : une description de chaque espèce avec synonymie, répartition géographique, systématique critique : une disposition typographique originale en rend la lecture aisée. Une quinzaine d'espèces nouvelles et de nov. comb. sont présentées.

Signalons l'abondance des figures originales, l'importance donnée aux corps mucifères et la commodité du double index final. Une liste de toutes les Euglènes, bonnes espèces et synonymes, termine l'ouvrage. C'est là que sont discutées et justifiées les synonymies. Cette disposition nous semble peu heureuse et complique hélas les recherches. Nous regrettons que trop souvent dans cette partie systématique, l'auteur ne prenne pas une position assez ferme; le lecteur est alors obligé de trancher lui-même le différent.

De même nous n'approuvons guère le choix des noms de variétés chez *E. acus*, nous préférons suivre Deflandre sur ce point. Nous aurions voulu, également, une prise de position plus nette vis-à-vis du genre *Cotacium* (nous considérons jusqu'à plus ample informé que l'*Euglena cyclopicola* Gicklhorn est un *Cotacium*). La division de l'ordre des Euglenales en familles, appellerait aussi de nombreux commentaires (*Menoidium* possède un fouet à double racine tout comme les Euglènes). Mais ce ne sont là que critiques de détail, querelles de spécialistes, qui ne diminuent en rien la valeur et l'utilité de ce beau mémoire qui fait honneur à son auteur, et lui vaudra l'intérêt de tous les algologues. — P. By.

Pochmann A. — Struktur, Wachstum und Teilung der Körperhülle bei den Eugleninen (*Planta*, 42, p. 478-548, 42 fig., 1953).

Les phénomènes caryologiques de la division cellulaire des Euglèniens ont fait l'objet de nombreux travaux, mais le comportement de la membrane cellulaire striée pendant la division longitudinale n'a pas été étudié avec le même soin. Pochmann, spécialiste des *Phacus*, nous apporte dans un important mémoire toute une série d'observations qui éclaire ces problèmes encore obscurs.

La membrane, chez la majorité des Euglèniens, est formée d'anneaux rubannés en nombre « constant », anneaux tordus en hélice et séparés les uns des autres par des crêtes spirales saillantes. Lors de la croissance cellulaire, qui suit on précède la division, on assiste à une croissance intercalaire se produisant entre chacun des rubans spirales et conduisant à la production de nova de rubans identiques aux premiers. Cette croissance est maximum dans la région de l'équateur transversal de la cellule, minimum aux 2 pôles. Il y a donc une hétérogénéité structurale

Source MNHN

de la cuticule comparable à celle des Desmidiées dont les hémisomates sont toujours d'âges différents. Chaque cellule emporte lors de la division une demi-série de rubans spirales et double ce nombre par croissance intercalaire. Chez les *Phacus* et les *Petalomonas*, on reconnaît assez facilement une symétrie bilatérale suivant un plan à orientation variable selon les espèces.

L'examen des *Phacus* (*pyrum* en particulier) en division, par observation des vues apicales justifie cette conception et permet à l'auteur de tracer une série structurale partant des *Lepocinclis* les plus simples pour arriver aux Euglènes, aux *Phacus* et *Petalomonas* où la complication est à son maximum.

La marche de la division longitudinale de la cuticule des Euglèniens s'éclaire et s'explique alors aisément, la torsion cellulaire faisant intervenir tout un jeu de force de nutation et de rotation. — P. By.

Symoens J. J. — Quelques acquisitions récentes en limnologie (*Les Natural. Belges*, 31-32 p., 1951).

Signalons à nos lecteurs cette belle mise au point sur quelques données de la biologie des lacs. Sous un petit volume l'auteur résume avec précision et simplicité, plus de 200 notes et mémoires groupés en quatre chapitres : *a*) stratification thermique; *b*) plancton et fleurs d'eau; *c*) sédiments lacustres, flore et faune; *d*) divers types de lacs et leur évolution.

Cette synthèse permettra à l'algologue systématicien de se mettre, ou de se tenir, au courant des récents travaux d'écologie et de limnologie.

P. By.

Le Gérant : R. Lami. — Imp. Monnoyer, Le Mans.

BIBL. DU MUSÉUM D'HIST. NAT.-R.